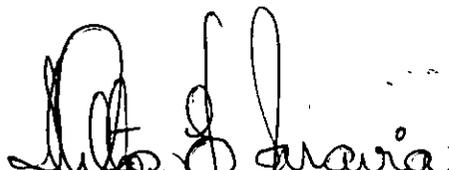


MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
República de Guatemala

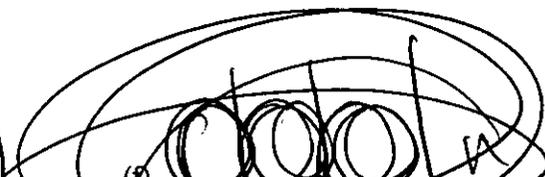
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

Expediente No. D-536-08

En la ciudad de Guatemala, el día veintinueve de diciembre de dos mil ocho, siendo las dieciséis horas, constituidos en veinte calle veintiocho guión cincuenta y ocho, zona diez de la ciudad de Guatemala, notifico al señor **Milton Estuardo Saravia Rodríguez**, quien actúa en calidad de **Representante Legal** de la entidad denominada **Entre Mares de Guatemala, Sociedad Anonima**, la resolución número cuatro mil quinientos noventa guión dos mil ocho diagonal ELER diagonal CG (4590-2008/ELER/CG), de fecha veintitres de diciembre de dos mil ocho, correspondiente al proyecto "EXPLORACION MINERA OASIS", mediante cédula de notificación que se le entrega, quien se identifica con cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete, (A-1 576,147) extendida por el alcalde municipal de Guatemala, del departamento de Guatemala, quien de enterado firma.

  
NOTIFICADO



  
NOTIFICADOR

**UNIDAD DE CALIDAD AMBIENTAL DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES, DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, Guatemala veintitrés de diciembre de dos mil ocho.**-----

**RESOLUCIÓN: 4590-2008/ELER/CG.**

**ASPECTOS GENERALES:** Ante este Ministerio compareció el señor Milton Estuardo Saravia Rodríguez, quien actúa como Gerente General y Representante Legal de la entidad "Entre Mares de Guatemala, Sociedad Anónima", con el objeto de que se evalúe el Diagnóstico Ambiental del proyecto "**EXPLORACIÓN MINERA OASIS**", ubicado en los municipios de Mataquescuintla y San Carlos Alzatate del departamento de Jalapa y; Casillas y San Rafael Las Flores del departamento de Santa Rosa, con este Instrumento Ambiental se inicio el expediente con el número de registro interno del Ministerio número D guión quinientos treinta y seis guión cero ocho (**D-536-08**).-----

**RESUMEN DEL PROYECTO:** La empresa Entre Mares de Guatemala dio comienzo a las actividades de exploración en el período de marzo de dos mil siete (2007) hasta la fecha, en el area de la licencia OASIS. El proyecto de exploración minera cuenta con una licencia de exploración minera otorgada por la Dirección General de Minería que abarca un área de cincuenta (50) metros cuadrados, destinados a la exploración de yacimientos polimetálicos (oro, plata, antimonio, cobre, plomo, zinc, níquel, cromo, etc.) y tierras raras. Para el primer año de otorgamiento se comenzó con el muestreo de superficie (sedimentos, rocas y suelos). Se perforaron quince (15) pozos con la finalidad de establecer correlaciones litológicas, mineralógicas y estructurales del área. Se ha elaborado un programa de perforación de veinticinco (25) pozos más. Las actividades de exploración realizadas en el proyecto Oasis no requieren del establecimiento de campamentos, ya que los profesionales a cargo del proyecto residen en una vivienda alquilada por la empresa en un poblado cercano y, la mano de obra no calificada es contratada en las comunidades ubicadas dentro del area del proyecto. Para las actividades de perforación en el proyecto Oasis se utiliza una perforadora portátil, la cual por sus características de movilización y funcionamiento, reduce las probabilidades de que se generen impactos considerados medianos o altos en el ambiente biótico y fisico de la zona de exploración. Los insumos utilizados para la preparación de los lodos de perforación son biodegradables y no tóxicos. El agua que surge a la superficie del pozo es manejada mediante la construcción de pozos de sedimentación, utilizando canaletas para su conducción.-----

**CONSIDERANDO:** Que la Constitución Política de la República de Guatemala, en sus Artículos 64 y 97, declara de interés nacional la conservación, protección y Mejoramiento del patrimonio natural de la nación, así como la obligación del estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional, de propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico.-----

**CONSIDERANDO:** Que el Decreto 68-86 del Congreso de la República de Guatemala, Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, establece la obligación del estado de velar porque el desarrollo nacional sea compatible con la protección, conservación y mejoramiento del medio ambiente. Que los objetivos de dicha ley son, entre otros: "a) La protección, conservación y mejoramiento de los recursos naturales del país, así como la prevención del

deterioro y mal uso o destrucción de los mismos y la restauración del medio ambiente en general; b) La prevención, regulación y control de cualesquiera de las causas o actividades que originen deterioro del medio ambiente y contaminación de los sistemas ecológicos, y excepcionalmente, la prohibición en casos que afecten la calidad de vida y el bien común calificados así, previo dictámenes científicos y técnicos emitidos por organismos competentes; i) Cualesquiera otras actividades que se consideren necesarias para el logro de esta ley.”-----

**CONSIDERANDO:** Que el Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental Acuerdo Gubernativo 431-2007, por su parte indica que el Diagnostico Ambiental es el instrumento de evaluación ambiental que se efectúa en un proyecto, obra, industria o actividad existente y por ende, los impactos son determinados mediante sistemas de evaluación basados en muestreos y mediciones directas o bien por el uso de sistemas analógicos de comparación con eventos o entidades similares. Su objetivo es determinar las acciones correctivas necesarias para mitigar impactos adversos. -----

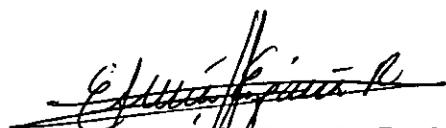
**CONSIDERANDO: A)** Que el Diagnostico Ambiental es el instrumento de evaluación ambiental que se efectúa en un proyecto, obra, industria o actividad existente y por ende, los impactos son determinados mediante sistemas de evaluación basados en muestreos y mediciones directas o bien por el uso de sistemas analógicos de comparación con eventos o entidades similares. Su objetivo es determinar las acciones correctivas necesarias para mitigar impactos adversos; **B) DEL DICTAMEN:** Que luego del análisis del Instrumento de Evaluación Ambiental del proyecto **“EXPLORACIÓN MINERA OASIS”**, el cual se ubicado en los municipios de Mataquescuintla y San Carlos Alzatate del departamento de Jalapa y; Casillas y San Rafael Las Flores del departamento de Santa Rosa, la Dirección General de Gestión Ambiental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, emitió dictamen número seiscientos ochenta y uno guión dos mil ocho diagonal DIGGARN diagonal MTHHT diagonal mtht (681-2008/DIGGARN/MTHHT/mtht) de fecha diecinueve de diciembre de dos mil ocho, en donde se recomienda la aprobación del Diagnóstico Ambiental antes citado; **B) DEL FUNDAMENTO LEGAL:** Con fundamento en los artículos: 12, 28, 97, 155 de la Constitución Política de la República de Guatemala; 1, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 29 y 31 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente; 1, 2, 3, 7, 11, 12, 13, 18, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 40, 43, 45, 47, 48, 49, 51, 63, 65, 66, 67, 68, 78 y 79 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, Acuerdo Gubernativo número (431-2007); 2, 3, 4, 8, 9, 24, 25 del Reglamento Orgánico Interno del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Decreto número 186-2001; Acuerdo Ministerial número 239-2005 de Creación de la Unidad de Calidad Ambiental; 13, 22, 23, 141, 142, 143 y 147 de la Ley del Organismo Judicial; 66, 67, 68, 69, 70 y 75 del Código Procesal Civil y Mercantil; 3 de la Ley de Creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Decreto Noventa guión dos mil (90-2000) del Congreso de la República de Guatemala y sus reformas Decreto (91-2000); 1, 7, 8 y 9 de la Ley de lo Contencioso Administrativo.-----

**POR TANTO: ESTA UNIDAD DE CALIDAD AMBIENTAL DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, RESUELVE: A) APROBAR, EL DIAGNOSTICO AMBIENTAL, del Proyecto "EXPLORACIÓN MINERA OASIS". B) El señor Milton Estuardo Saravia Rodríguez, quien actúa como Gerente General y Representante Legal de la entidad "Entre Mares de Guatemala, Sociedad Anónima", deberá cumplir con lo establecido en el Instrumento de Evaluación Ambiental presentado con las declaraciones vertidas en el Acta de Declaración Jurada de fecha diez de diciembre del año dos mil ocho y con los siguientes compromisos ambientales: -----**

- I. Cumplir con todos los alineamientos y directrices que complementan las regulaciones ambientales vigentes en el país y que definen acciones de prevención, corrección, mitigación y/o compensación que un proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad debe ejecutar a fin de prevenir daños y proteger al medio ambiente.-----
- II. 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.-----
- III. Hacer del conocimiento al representante legal o propietario del proyecto que si como resultado de la instalación, operación y utilizando de las instalaciones de dicho proyecto, se estableciera que existe daño al ambiente, se realicen inmediatamente las medidas correctivas pertinentes, de lo contrario el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, se reserva el derecho de actuar conforme la Ley.-----
- IV. Llevar a cabo las medidas de mitigación propuestas en el Diagnostico Ambiental y las que en su momento de operación sean necesarias con el fin de a) controlar aspectos vitales de la operación, b) minimizar o eliminar aspectos ambientales adversos c) minimizar riesgos para las personas que laboran en el proyecto, d) contar con medidas de Seguridad industrial e higiene para las personas, e) controlar prioritariamente las zonas que presenten mayor vocación para riesgos y accidentes y f) contar con personal calificado y equipo para reaccionar y atender cualquier contingencia.-----
- V. Cumplir con el Reglamento de tránsito (Acuerdo Gubernativo 499-97).-----
- VI. Llevar a cabo todos los planes de manejo presentado en el Documento.-----
- VII. Llevar un monitoreo mensual de la calidad de aire y niveles de ruido en el area de influencia directa y presentar los resultados mensualmente al MARN.-----
- VIII. Percibir al Representante Legal de la empresa y al consultor que elabore 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 Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales se reserva el derecho de actuar de conformidad con la Ley.-----
- IX. Presentar al MARN un informe anual de los resultados de los monitoreos realizados de las especies de flora y fauna nativas descritas en el documento, incluyendo las especies pertenecientes al listado CITES, realizando la comparación por especie según la linea base presentada en el DA.-----
- X. Informar a la Dirección de Cumplimiento Legal del MARN de lo resuelto en este dictamen del Diagnostico Ambiental D-536-08, para que se proceda con lo que corresponde.-----

- XI. Presentar un plan de manejo de regeneración natural de la flora y de recolección de semilla de especies forestales para su generación y posterior siembra al campo.-----
- XII. Mantener un departamento de relaciones comunitarias para el proyecto Oasis, el cual mantendrá permanentemente contacto con la población con el objeto de atender las necesidades que surjan como consecuencia de la actividad minera, utilizando mecanismos de diálogo y las herramientas disponibles para la resolución de diferencias que puedan dar, priorizando las decisiones de la comunidad en los temas que sean competencia de la empresa.-----
- XIII. Presentar ante el MARN un plan referido a la prevención y/o control de incendios forestales.-
- XIV. Presentar un plan de reforestación para el área del proyecto.-----
- XV. Que se cumpla en tiempo con todos los compromisos ambientales establecidos en el Acta de Declaración Jurada, para que se implementen las Medidas de Mitigación, los Planes de Gestión Ambiental, de Contingencia, así como el Programa de Control y Seguimiento Ambiental.-----
- XVI. Cuando se realice la remoción de la cobertura vegetal del área del terreno donde se construirán las plataformas de perforación, se deberá depositar la misma en un terreno cuyo grado de pendiente no sea mayor de cinco (5) grados, y una vez concluida con la actividad de perforación, se deberá de utilizarla en las actividades de regeneración del área.-----
- XVII. Lo anterior resuelto no exime a la persona interesada de obtener todas las autorizaciones, aprobaciones o licencias exigidas por cualquier otra institución o autorización competente.---
- XVIII. En la documentación presentada al Ministerio de Ambiente, el Representante Legal del proyecto ha adquirido un compromiso de tipo legal, por lo que se recomienda aplicar las medidas de mitigación contempladas en el Diagnostico Ambiental para evitarse problemas de tipo jurídico.-----
- XIX. Si el representante legal de la empresa "EXPLORACIÓN MINERA OASIS". tiene contemplado incorporar, actualizar o cambiar alguna actividad y que necesiten nuevas instalaciones, deberá dar aviso inmediatamente al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, mediante una evaluación ambiental inicial, para podersele indicar si se le autoriza dicho cambio siempre y cuando no implique alteraciones al medio ambiente .-----
- XX. Cumplir con el plan de contingencia, plan de gestión ambiental, que contengan las medidas a tomar como contención a situaciones de emergencia derivadas del desarrollo del proyecto, obra, industria o actividad y para situaciones de desastres naturales.-----
- XXI. Cumplir con los demás requisitos establecidos en la ley de otras instituciones, aplicables a este proyecto, tales como permisos, autorizaciones, licencias y cualquier otro que corresponda a este proyecto.-----
- XXII. Se previene la persona individual o jurídica, proponente del proyecto, que el incumplimiento de los compromisos ambientales a los que se hizo responsable, 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.-----
- XXIII. La vigencia de la presente resolución de aprobación quedará sujeta al otorgamiento de la Fianza de Cumplimiento por un periodo no menor de doce (12) meses, por parte del señor Miltón Estuardo Saravia Rodríguez, quien actúa como Gerente General y Representante Legal de la entidad "Entre Mares de Guatemala, 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 **TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES MIL SESENTA QUETZALES EXACTOS (Q. 343,060.00)** El monto de la presente fianza, no exime al proponente de su obligación de

restaurar el o los daños que ocasionara a los recursos naturales, al ambiente o la salud humana. Esta fianza será ejecutable por parte del MARN en caso se diera un incumplimiento total o parcial de las medidas de mitigación expuestas en el Estudio presentado y posteriormente después de cumplidos los requisitos necesarios para el efecto, se emitirá la Licencia Ambiental respectiva a solicitud y costa del proponente. **NOTIFIQUESE**.-----

  
**Inga. Edda Lucía España Rodríguez**  
**Coordinadora de la Unidad de Calidad Ambiental**  
**Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales**



4590  
23/12/08

319

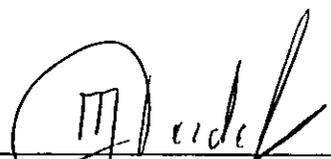


**MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**  
**República de Guatemala**  
**DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES**

GUATEMALA, DIECINUEVE DE DICIEMBRE DE DOS MIL OCHO.

**ASUNTO:** EL SEÑOR MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRÍGUEZ, REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA ENTRE MARES DE GUATEMALA, SOCIEDAD ANONIMA, PRESENTA EL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL "PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA OASIS" UBICADO EN LOS MUNICIPIOS DE MATAQUESCUINTLA Y SAN CARLOS ALZATATE DEL DEPARTAMENTO DE JALAPA, Y CASILLAS Y SAN RAFAEL LAS FLORES DEL DEPARTAMENTO DE SANTA ROSA.

**PROVIDENCIA No. 904-2008/DIGGARN/MTHT/mtht.** Pase atentamente a la Inga. Edna Lucía España Rodríguez, Coordinadora de la Unidad de Calidad Ambiental, el Dictamen No. 681-2008/DIGGARN/MTHT/mtht., para el trámite correspondiente.

  
 \_\_\_\_\_  
**MANUEL TRINIDAD HERNÁNDEZ**  
**ASESOR AMBIENTAL**  
**MARN**


**MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**  
**RECIBIDO**  
 19 DIC 2008  
 DIRECCION DE GESTION AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES  
 HORA: 16:08 FIRMA: 

Adjunto: - Lo indicado.  
 - Diagnóstico Ambiental No. D-536-08, (299 folios).

**MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

**RECEBIDO**  
19 DIC 2008

DIRECCION DE GESTION AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

HORA: 15:58 FIRMA: *[Firma]*



**MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**  
**UNIDAD DE CALIDAD AMBIENTAL**  
**-DIGGARN-**  
 GUATEMALA, 19 DE DICIEMBRE DE 2,008.

**REVISIÓN Y ANÁLISIS DE ESTUDIO DE DIANÓSTICO AMBIENTAL**

**ASUNTO:** EL SEÑOR MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRÍGUEZ, REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA ENTRE MARES DE GUATEMALA, SOCIEDAD ANONIMA, PRESENTA EL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL "PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA OASIS" UBICADO EN LOS MUNICIPIOS DE MATAQUESCUINTLA Y SAN CARLOS ALZATATE DEL DEPARTAMENTO DE JALAPA, Y CASILLAS Y SAN RAFAEL LAS FLORES DEL DEPARTAMENTO DE SANTA ROSA.

Número del expediente: D-536-08.

Dirección para recibir notificaciones: 5ª Avenida 5-55 zona 14, Torre I, Nivel 6, Oficina 601, Europlaza World Business Center, Ciudad de Guatemala.

Teléfono, Fax, E-mail: Teléfono fax: (502) 2329 – 2600.

Consultor(es) responsable(s): Everlife, Sociedad Anónima; No de Registro en el MARN: 020.

DICTAMEN No. 681-2008/DIGGARN/MTHT/mtht.

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:** La empresa Entre Mares de Guatemala dio comienzo a las actividades de exploración en el período de marzo de 2007 hasta la fecha, en el área de la licencia OASIS. El proyecto de exploración minera cuenta con una licencia de exploración minera otorgada por la Dirección General de Minería que abarca un área de 50 km<sup>2</sup>, destinados a la exploración de yacimientos polimetálicos (oro, plata, antimonio, cobre, plomo, zinc, níquel, cromo, etc.) y tierras raras. Para el primer año de otorgamiento se comenzó con el muestreo de superficie (sedimentos, rocas y suelos). Se perforaron 15 pozos con la finalidad de establecer correlaciones litológicas, mineralógicas y estructurales del área. Se ha elaborado un programa de perforación de 25 pozos más. Las actividades de exploración realizadas en el proyecto Oasis no requieren del establecimiento de campamentos, ya que los profesionales a cargo del proyecto residen en una vivienda alquilada por la empresa en un poblado cercano y, la mano de obra no calificada es contratada en las comunidades ubicadas dentro del área del proyecto. Para las actividades de perforación en el proyecto Oasis se utiliza una perforadora portátil, la cual por sus características de movilización y funcionamiento, reduce las probabilidades de que se generen impactos considerados medianos o altos en el ambiente biótico y físico de la zona de exploración. Los insumos utilizados para la preparación de los lodos de perforación son biodegradables y no tóxicos. El agua que surge a la superficie del pozo es manejada mediante la construcción de pozos de sedimentación, utilizando canaletas para su conducción.

Tema	Valoración	Observaciones
<b>1. Descripción técnica del proyecto</b>		
▶ Breve descripción del planteamiento del proyecto	3	<p>El proyecto es desarrollado en un terreno con una superficie de 50 km<sup>2</sup>, donde se están realizando las actividades de exploración minera.</p> <p>La empresa Entre Mares de Guatemala dio comienzo a las actividades de exploración en el período de marzo de 2007 hasta la fecha, en el área de la licencia OASIS. El proyecto de exploración minera cuenta con una licencia de exploración minera otorgada por la Dirección General de Minería que abarca un área de 50 km<sup>2</sup>, destinados a la exploración de yacimientos polimetálicos (oro, plata, antimonio, cobre, plomo, zinc, níquel, cromo, etc.) y tierras raras. Para el primer año de otorgamiento se comenzó con el muestreo de superficie (sedimentos, rocas y suelos). Se perforaron 15 pozos con la finalidad de establecer correlaciones litológicas, mineralógicas y estructurales del área. Se ha elaborado un programa de perforación de 25 pozos más. En los folios No. 098 099 presenta el flujograma de actividades del proyecto.</p>
▶ Plano u hoja cartográfica de localización del proyecto	3	<p>Ubicación: Municipios de Mataquesuintla y San Carlos Alzatate del Departamento de Jalapa, y Casillas y San Rafael Las Flores del Departamento de Santa Rosa. Las actividades de perforación exploratoria se han realizado únicamente en un área de aproximadamente 1.41 km<sup>2</sup>, la cual se ha denominado en el Diagnóstico como Área de Perforación Exploratoria APE y representa el 2 % del total de la licencia de exploración del proyecto. Los mapas de localización y de ubicación Político-Administrativa del proyecto pueden observarse en las figuras de los folios 084 y 085, respectivamente.</p>
▶ Área del proyecto (m <sup>2</sup> )	3	El área específica del proyecto (AP), comprende un área total de 50 km <sup>2</sup> .
▶ Área total del terreno donde estará el proyecto (m <sup>2</sup> )	3	<p>El área específica del proyecto (AP), comprende un área total de 50 km<sup>2</sup>.</p> <p>Las actividades de perforación exploratoria se han realizado únicamente en un área de aproximadamente 1.41 km<sup>2</sup>.</p>
▶ Menciona las principales actividades que se llevarán a cabo en la implementación del proyecto, obra, industria o actividad	2	<p><b>Actividades previo a la perforación exploratoria:</b></p> <p>Construcción o ampliación de veredas de forma manual.</p> <p>Movilización de maquina perforadora al sitio de perforación.</p> <p>Movilización de materiales.</p> <p>Limpieza del terreno y excavación de tierra para construcción de plataformas de perforación y pozos de sedimentación.</p>

▶	Menciona las principales actividades que se llevarán a cabo en la construcción y operación del proyecto, obra, industria o actividad	3	<p><b>Actividades fase de exploración superficial:</b> Muestreo de sedimentos. Muestreo de suelos.</p> <p><b>Actividades previo a la perforación exploratoria:</b> Construcción o ampliación de veredas de forma manual. Construcción de plataformas y/o terraplenes. Movilización de maquina perforadora al sitio de perforación. Movilización de materiales. Limpieza del terreno y excavación de tierra para construcción de plataformas de perforación y pozos de sedimentación. Construcción de plataformas y/o terraplenes. Construcción de pozos de sedimentación.</p> <p><b>Actividades perforación exploratoria:</b> Perforación del pozo. Recuperación de naceos de perforación y análisis de resultados. Traslado de insumos.</p>
▶	Porcentaje de avance de ejecución en la construcción	3	100%
▶	Detalla la infraestructura a construir, tecnología y el diseño de las instalaciones	2	La única infraestructura comprende la construcción o ampliación de veredas de forma manual.
▶	Listado de maquinaria a utilizar en la etapa de construcción	---	N. A.
▶	Listado de maquinaria a utilizar en la etapa de operación	2	<p>El equipo y herramientas utilizado para la realización de las actividades exploratorias, las cuales incluyen movimientos menores de tierra, ampliación y construcción de veredas, revegetación y readecuación de plataformas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Bomba de agua de 4-5 caballos de fuerza.</li> <li>-Máquina perforadora de broca-corona con tres motores que se alimentan de combustible.</li> <li>-Herramientas de mano para movimientos de tierra: palas, azadones, piochas, machetes, etc.</li> <li>-Mangueras de 5-8 cm de diámetro.</li> </ul>
▶	Indica forma de acceso al proyecto	3	<p>La ruta expedita para llegar al terreno del proyecto, se inicia partiendo de Ciudad de Guatemala a través de la Carretera Interamericana CA-1 Oriente y a la altura del km 13 se desvía al Municipio de San José Pinula en el Departamento de Guatemala, donde se recorre la Ruta Nacional No. 18 en dirección oriente con dirección hacia el Municipio de Mataquescuintla (Departamento de Jalapa) y luego en dirección sur se transita por la Ruta Departamental Jalapa No. 03 que lleva directamente a la gasolinera Sol San Rafael en San Rafael Las Flores (Departamento de Santa Rosa). A un costado de esta gasolinera se localiza un camino de terracería que conduce hacia el área del proyecto Oasis. Se describen otras dos rutas alternas para llegar a la gasolinera Sol San Rafael y luego tomar el camino de terracería (citado anteriormente) para llegar al área del proyecto.</p>

▶	Colindancias al área del proyecto	1	El área que comprende el terreno del proyecto se encuentra localizado en los mapas de Localización y el Político- Administrativo que se presenta en el estudio.
▶	Define la fuente de abastecimiento de agua potable (pozo mecánico, municipal)	3	El sistema para abastecimiento de agua para consumo humano será a través de terceros, es decir proveedores de agua pura envasada autorizados, a quienes se comprará el agua y ésta se pone a disposición de los trabajadores en los frentes de trabajo. El agua para la perforación se toma de los ríos o quebradas cercanas a las plataformas de perforación. El método de perforación empleado utiliza un aproximado de 2,100 galones de agua por cada turno de 10 horas de trabajo (aproximadamente 3.3 gpm).
▶	Define el sistema de drenajes para las aguas residuales domésticas	---	N. A.
▶	Define el sistema de drenajes para las aguas residuales industriales	3	Derivado de las actividades operativas de la perforación, se generará agua residual de proceso proveniente de la mezcla con bentonita que se utiliza para preparar los lodos empleados en esta actividad. Parte de esta agua retorna hacia la superficie del suelo y para evitar que se disperse sin cauce alguno, se ha diseñado pozos de sedimentación, con la finalidad de atrapar la mayor parte de los sedimentos para no causar daños al suelo por saturación y evitar que se mezclen con cuerpos de agua superficiales.
▶	Define el sistema de drenajes para las aguas pluviales	2	El agua pluvial no tiene un uso dentro de las actividades exploratorias realizadas en el proyecto, por lo que éstas siguen su curso normal. En caso se determine necesario se elabora una canaleta para desviar el agua de escorrentía de la superficie del área de trabajo.
▶	Programa de trabajo y calendarización (cronograma de implementación)	2	Se presentan los flujogramas de actividades en donde se indican las principales actividades para las fases de reconocimiento, perforación y Abandono o cierre técnico del proyecto. Ver figuras 5.5, 5.6 y 5.7 (folios 0098 y 099) del documento.
▶	Describe en forma detallada los procesos de producción	---	N. A.
▶	El sistema de tuberías de drenajes es separativo (aguas residuales de las pluviales)	---	N. A.
▶	Define la disposición final de las aguas residuales, pluviales e industriales	3	<b>Disposición final del agua pluvial:</b> Ésta sigue su curso normal. <b>Disposición final del agua Residual Industrial:</b> Derivado de las actividades operativas de la perforación, se generará agua residual de proceso proveniente de la mezcla con bentonita que se utiliza para preparar los lodos empleados en esta actividad. Parte de esta agua retorna hacia la superficie del suelo y para evitar que se disperse sin cauce alguno, se ha diseñado pozos de sedimentación, con la finalidad de atrapar la mayor parte de los sedimentos para no causar daños al suelo por saturación y evitar que se mezclen con cuerpos de agua superficiales.

▶	Define la fuente de abastecimiento de Energía Eléctrica	3	Todo el equipo y maquinaria empleada en el proyecto funciona a base de combustible. La única iluminación que se requiere es para las actividades desarrolladas en la plataforma de perforación, durante la jornada nocturna; ésta es suministrada por la misma máquina perforadora que se alimenta de combustible.
▶	Se estima la generación de empleo directo durante la instalación	3	El requerimiento total de fuerza laboral para la construcción (incluyendo supervisión, ingeniería, mantenimiento y operación) se estima que son entre 500 y 750 empleados.
▶	Se estima la generación de empleo directo durante la operación	3	El número total de empleados durante la fase de operación se estima en 40 como promedio. Los cuales serán contratados en las comunidades ubicadas en las inmediaciones del proyecto. Por otro lado se encuentra el equipo de 3 geólogos a cargo de coordinar las actividades del proyecto y los encargados de la plataforma de perforación y asistentes de perforación.
▶	Menciona la materia prima a utilizar, cantidades por día y forma de almacenamiento	2	Los principales insumos utilizados en las actividades de exploración, son aquellos empleados para elaborar los lodos de perforación. Presenta la información en el documento ver folio 105.
▶	Inventario de sustancias tóxicas o peligrosas indicando grado de peligrosidad, sitio y forma de almacenamiento	3	Diesel Indica que se consumen aproximadamente 60 a 80 galones diarios de diesel, el cual es proveído para su consumo y, por lo tanto, no es almacenado en las plataformas de perforación para su uso posterior. Este es suministrado a diario, en recipientes de 5 galones a la plataforma de perforación y en cantidades según se vaya requiriendo.
▶	Indica el estimado de los desechos sólidos, manejo y disposición final (etapa de construcción)	3	Desechos sólidos generados previo a la perforación exploratoria: Generación de desechos sólidos domésticos: 0.5 kg/día/empleador. Para el manejo de los desechos sólidos se dispone a reutilizar los sacos o costales de insumos o botes de basura plásticos con tapadera, y luego trasladados al basurero municipal autorizado, actividad que se realiza a diario por los trabajadores.
▶	Indica el estimado de los desechos sólidos, manejo y disposición final (etapa de operación)	3	Desechos sólidos generados en la fase de perforación exploratoria: Generación de desechos sólidos domésticos: 0.5 kg/día/empleador. Otros residuos sólidos: Bolsas o sacos de los insumos empleados. Para el manejo de los desechos sólidos se dispone a reutilizar los sacos o costales de insumos o botes de basura plásticos con tapadera, y luego trasladados al basurero municipal autorizado, actividad que se realiza a diario por los trabajadores.
	SUMATORIA PARCIAL	61	
15%	PORCENTAJE PARCIAL	13.26	

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	La zona donde se ubica el proyecto pertenece a la vertiente del Océano Pacífico, la cual posee una extensión de 23990 km. El principal cuerpo de agua que se encuentra en el área del proyecto está constituido por el río Dorado y las quebradas El Escobal, El Chichicaste, Plan de Los Caballos, La Honda y Las Nueces. Las áreas protegidas más cercanas al proyecto son el volcán Alzatate, el volcán Amayo o Las Flores, volcán Jumaytepeque, volcán Culma, volcán Jumay, volcán Tahal y la laguna de Ayarza.
▶	Identifica y clasifica el área de influencia del proyecto, en términos de urbano, rural, natural o de interés especial	3	Área rural
▶	Identifica las actividades más relevantes que se realizan alrededor o próximo al proyecto	2	Agricultura, principalmente siembra de maíz y café. Además, presenta en el documento el mapa de uso actual de la tierra en el folio No. 179.
▶	Incorpora un resumen de los trámites a cumplir, solicitudes a presentar, permisos y otros	2	Durante la planificación y desarrollo del proyecto Oasis la empresa promotora realizará los contactos con las autoridades nacionales y locales responsables de otorgar los permisos y resoluciones para la correcta ejecución del proyecto, previa solicitud y de acuerdo con lo que establece la legislación Guatemalteca. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitución Política de la República de Guatemala.</li> <li>• Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN): Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86; Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, Acuerdo Gubernativo 431-2007; Reglamento de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales y la Disposición de los Lodos, Decreto 236-2006</li> <li>• Ministerio de Energía y Minas (MEM): Ley de Minería, Decreto 48-97.</li> <li>• Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS): Código de Salud, Decreto No. 90-97.</li> <li>• Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP): Ley de Áreas Protegidas, Decreto 4-89 y sus Reformas Decreto 110-96.</li> <li>• Ministerio de Cultura y Deportes: Ley para la Protección del Patrimonio Cultural y Natural. Decreto 26-97 y sus reformas contenidas en el Decreto 81-98</li> <li>• Ministerio de Trabajo: Código de Trabajo de la República de Guatemala.</li> </ul>
▶	Describe aspectos de interés para la ubicación regional (social, cultural, étnico)	0	No los describe puntualmente.
▶	Presenta mapas estratigráficos, geotectónicos, geológicos	2	Los presenta ver folios de 114 a 118.

▶	Describe las unidades geológicas, incluyendo las rocosas como las formaciones superficiales	2	Las describe ver folio 117.
▶	Presenta caracterización bacteriológica y fisico-química de las aguas superficiales que pueden ser afectadas por el proyecto, obra, industria o actividad	3	Los resultados de los análisis realizados en el proyecto se presentan en los cuadros 8-10 y 8-11 de los folios 147 y 148, respectivamente.
▶	Presenta datos hidrológicos de los cuerpos de agua afectados, en el caso que hubiese modificaciones de caudal o del cauce	2	Describe en el documento que a la fecha no existen registros de los caudales de los cuerpos de agua superficiales ubicados dentro del proyecto y presenta el cuadro 8.12 Registros históricos sobre inundaciones en el departamento de Santa Rosa en el folio No. 151.
▶	Presenta caracterización general de la calidad del aire	3	Presenta resultados del análisis del aire con información recabada sobre distintas estaciones de monitores colocadas en el área del proyecto. Los resultados pueden observarse en los cuadros 8-13 8-15 en los folios 153 y 154, respectivamente.
▶	Presenta caracterización del nivel de ruido y vibraciones	1	A la fecha no se han realizado mediciones de los niveles de ruido y vibraciones dentro del área del proyecto, indican que estas mediciones se realizarán como parte del control, seguimiento y vigilancia ambiental del PGA.
▶	Indica las generalidades de la sismicidad tectónica del entorno	3	El proyecto Oasis se localiza sobre varias fallas tectónicas de tipo terciario que están asociadas a la Caldera de Santa Rosa de Lima; no existen registros en tiempos históricos de actividad sísmica asociada a estas fallas. Las fuentes sísmicas más cercanas al proyecto son el sistemas de fallas Motagua-Polochic y la cadena volcánica del Pacífico. Se presenta en el documento el cuadro 8.16 Registros históricos sobre eventos sísmicos en un radio de 21 km del Proyecto Oasis, San Rafael Las Flores, Santa Rosa, folio 156, y el Mapa de zona sísmica en el folio 159.
▶	Determina la susceptibilidad del terreno por actividades volcánicas, coladas de lava, deslaves, otros	3	Actualmente la zona del proyecto es estable desde el punto de vista de amenazas volcánicas, no hay riesgo en el corto plazo, debido a que no ha habido actividad documentada de los volcanes vecinos durante más de los últimos 100 años. En el folio 161 se muestra el cuadro 8.17 Registro de las estructuras de origen volcánico dentro de un radio de 30 km del proyecto Oasis, San Rafael Las Flores, Santa Rosa. En el folio 162 se presentan las fotografías de los volcanes y accidentes geográficos asociados a volcanes (Laguna de Ayarza) localizados en áreas cercanas al proyecto
▶	Indica la existencia y disponibilidad de servicios básicos en el área de influencia	2	Indica los servicios básicos de los municipios de San Rafael Las Flores y Mataquescuintla.
	SUMATORIA PARCIAL	31	
15%	PORCENTAJE PARCIAL	11.07	

3. Impactos ambientales			
▶	Presenta variables ambientales afectadas, fuentes generadoras de impactos ambientales	3	Presenta una matriz adaptada por el consultor donde se relaciona la actividad realizada con el impacto ocasionado en los factores ambientales en cada una de las fases del proyecto. La evaluación se basa principalmente en el criterio profesional de los consultores.
▶	Impactos que afectan el aire (atmósfera)	2	En la matriz menciona para la fase de operación del proyecto: -Incremento en los niveles de ruido en el ambiente. -Incremento de partículas en suspensión. -Contaminación por gases de emisión
▶	Impactos que afectan el suelo	3	Para las fases de Habilitación, Operación y abandono: -Erosión -Remoción de suelos. -Pérdida de suelo. -Reestablecimiento de áreas intervenidas.
▶	Impactos que afectan el subsuelo	3	Para la fase de operación del proyecto: -Habilitación de plataformas y pozos de sedimentación. -Manejo de combustible y lubricantes.
▶	Impactos que afectan las aguas superficiales	2	Para las fases de habilitación y operación del proyecto: -Contaminación de fuentes de agua. -Contaminación de cuerpos de agua superficiales.
▶	Impactos que afectan las aguas subterráneas	2	Para la fase de operación del proyecto: -Contaminación de agua subterránea.
▶	Impactos que afectan la flora y la fauna	3	Para las fases de habilitación, operación y abandono del proyecto: -Remoción de cobertura vegetal. -Contaminación. -Reestablecimiento de áreas intervenidas. -Perturbación de fauna local. -Reestablecimiento de hábitat.
▶	Impactos que afectan el medio socioeconómico	3	Para las fases de habilitación, operación y abandono del proyecto: -Generación de empleo. -Capacitación. -Generación de ingresos. -Incertidumbre de beneficios por parte del proyecto hacia la comunidad. -Inconformidad o rechazo del proyecto por parte de las comunidades
▶	Impactos que afectan los recursos culturales e históricos	2	Se ha identificado la existencia de un sitio arqueológico dentro del área del proyecto a 1 km de distancia del área de perforaciones. Menciona el documento que, la recomendación de no ejecutar ningún tipo de trabajo de exploración minera en los límites de las coordenadas de este sitio será cumplida.

▶	Impactos que afectan el paisaje	2	Para las fases de habilitación, operación y abandono del proyecto: -Transformación paisajística. -Reestablecimiento de áreas intervenidas.
▶	Determina la valoración de los impactos identificados	3	La determina de acuerdo a la valoración siguiente: -Probabilidad: Medida del riesgo de que el efecto se presente. -Intensidad: Fuerza o nivel de actividad con la cual el efecto se manifiesta en el sitio bajo análisis. -Extensión: Influencia espacial de la perturbación. -Duración: Período de ocurrencia durante el cual el efecto señalado es susceptible de manifestarse. -Irreversibilidad: incapacidad del sistema de retomar a una situación similar a la original. Como se mencionó anteriormente la valoración depende del criterio profesional de los consultores. También presenta en el folio 226 el cuadro 12.3 El significado de la gravedad o relevancia de los impactos, en el cual se presenta la escala de valoración.
▶	Otros impactos detectados por el emplazamiento del proyecto, obra, industria o actividad	NA	
	SUMATORIA PARCIAL	28	
30%	PORCENTAJE PARCIAL	25.45	
<b>4. Plan de manejo ambiental</b>			
▶	Describe el o los responsables de la ejecución de las medidas de mitigación en cada una de sus fases	3	Las medidas de mitigación durante las diferentes fases del proyecto de exploración minera Oasis, serán supervisadas por el Supervisor Ambiental, quien es dirigido por el Gerente Ambiental del proyecto encargado de crear y ejecutar las medidas de mitigación correspondientes.
▶	Medidas de mitigación para reducir los impactos que afectan el aire (atmósfera)	3	-La máquina perforadora es sujeta de mantenimiento periódico para su mantenimiento óptimo y reducción del ruido y combustión interna de combustible adecuada. -El método de acarreo de insumos por medio de la mano de obra disponible ayuda a reducir las cantidades de polvo generadas en el proyecto. -Uso de equipo de protección personal por los trabajadores del proyecto.
▶	Medidas de mitigación para reducir los impactos que afectan el suelo	2	La utilización de herramientas de mano en la ampliación de veredas y habilitación de plataformas de perforación y pozos de sedimentación.
▶	Medidas de mitigación para reducir impactos que afectan el subsuelo	2	La utilización de herramientas de mano en la ampliación de veredas y habilitación de plataformas de perforación y pozos de sedimentación.
▶	Medidas de mitigación para reducir impactos que afectan las aguas superficiales	3	La conducción del agua del proceso de perforación hacia los pozos de sedimentación habilitados para evitar que esta agua pueda llegar de manera directa a los cuerpos de agua superficiales, también se evita el arrastre de sólidos hacia éstos.

▶	Medidas de mitigación para reducir impactos que afectan las aguas subterráneas	3	En el manejo de combustible y lubricantes se consideran medidas preventivas como el uso de bandejas debajo de todos los motores utilizados, contenedores de combustibles dentro de instrumentos impermeabilizados, manejo de un volumen bajo de combustible y lubricantes en la plataforma. Ante la eventualidad de un derrame será contenido y manejado inmediatamente con el uso de material absorbente. En los pozos perforados se procede a entubarlos con PVC y se coloca un tapón del mismo material para evitar la contaminación del agua subterránea.
▶	Medidas de mitigación para reducir impactos que pudieran afectar la flora y la fauna	3	Para mitigar el ruido de la perforadora y bombas de agua se cubren con lonas. Además, la máquina perforadora tiene silenciador para reducir el ruido.
▶	Medidas de mitigación para reducir impactos que afectan el medio socioeconómico	2	-Generación de empleo. -Generación de ingresos. -Reuniones informativas sobre las actividades del proyecto.
▶	Medidas de mitigación para reducir los impactos que afectan los recursos culturales e históricos	2	Se ha identificado la existencia de un sitio arqueológico dentro del área del proyecto a 1 km de distancia del área de perforaciones. Menciona el documento que, la recomendación de no ejecutar ningún tipo de trabajo de exploración minera en los límites de las coordenadas de este sitio será cumplida.
▶	Medidas de mitigación para reducir los impactos que afectan el paisaje	2	Revegetación de las plataformas clausuradas con especies nativas, esto para reducir el tiempo que queda al descubierto el área habilitada de la plataforma
▶	Presenta análisis de alternativas	2	Presenta en los folios 220 a 223 las alternativas evaluadas en cuanto a maquinaria para la elaboración de pozos de exploración minera y las razones por las que se determinó el uso del equipo portátil de perforación.
▶	Otros medidas que afecten las distintas variables	---	N. A.
▶	Indica quién será el responsable de la aplicación de las medidas de mitigación	3	Las medidas de mitigación durante las diferentes fases del proyecto de exploración minera Oasis, serán supervisadas por el Supervisor Ambiental, quien es dirigido por el Gerente Ambiental del proyecto encargado de crear y aplicar las medidas de mitigación correspondientes.
▶	Incluye plan de seguimiento y vigilancia (monitoreo) en las etapas de construcción, operación y de la fragilidad ambiental del área	2	En el folio 258 presenta el cuadro 13.1 Plan de monitoreo ambiental de la calidad de agua y aire a llevar a cabo en el proyecto.
▶	Define el abandono o cierre de operaciones una vez concluidas las operaciones, de tal forma que pueda ser corroborado por autoridad correspondiente	2	En los folios 258 y 259 presenta el Plan de recuperación ambiental para la fase de abandono o cierre en donde se describen las actividades que realizará la empresa Entre Mares para el manejo y recuperación del hábitat o sitios afectados por la exploración.
▶	Presenta medidas de contingencia en situaciones de emergencia riesgo derivados del desarrollo del proyecto, obra, industria o actividad	3	En los folios 261 al 263 presenta el Análisis de riesgo y los Planes de contingencia a poner en práctica en el proyecto.
▶	Presenta medidas de contingencia en situaciones de riesgos y amenazas naturales	2	En el folio 263 presenta el Plan de Desastres Naturales y sus medidas de contingencia para el proyecto.

▶	Presenta plan de seguridad humana	2	Describe el plan que se llevará a cabo para la seguridad humana en los folios 262 y 263.
	Presenta plan de seguridad industrial	2	Lo describe en el Plan de seguridad para la salud humana y en el plan de accidentes automovilísticos.
▶	Presenta plan de recuperación ambiental	2	Se presenta el plan de recuperación ambiental para la fase de abandono o cierre.
▶	Presenta opinión de la población con referencia al proyecto	1	La empresa Entre Mares de Guatemala, S. A. realiza reuniones informativas con las diferentes comunidades que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto, para darles a conocer que es la empresa, en que consiste el proyecto, resolver dudas del proceso a la población, etc.
	SUMATORIA PARCIAL	46	
40%	PORCENTAJE PARCIAL	30.67	
	<b>PORCENTAJE TOTAL DE EVALUACIÓN</b>	<b>80.45</b>	

**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
- ☛ El patrimonio religioso

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.

**OBSERVACIONES:**

- Se efectuó la visita de inspección in situ el día 15/12/08 por parte del suscrito. Siendo atendido por el Ing. Raúl Recinos Saravia, Gerente Ambiental de la empresa Entre Mares, proyecto minero Oasis. Dicha inspección se realizó para verificar la información contenida en el documento presentado.
- El día 19 de septiembre del año 2008, fue presentado ante el MARN, Delegación Santa Rosa, el Diagnóstico Ambiental del "**PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA OASIS**", al cual se le asignó el número de expediente D-536-08. Con fecha 12 de noviembre fue remitido de parte de la Delegación Santa Rosa hacia la Dirección de Gestión Ambiental y asignado al suscrito para su respectivo análisis y dictamen.
- Según el listado taxativo el proyecto se ubica en **categoría A (De Alto Impacto Ambiental Potencial)**. Categoría de Tabulación: Explotación de Minas y Canteras, División 1120, Descripción: Actividades de Prospección y Exploración Minera,

**CONCLUSIÓN:**

- Derivado del proceso de estudio, revisión y análisis de la documentación presentada por la entidad denominada Entre Mares De Guatemala, Sociedad Anónima, para la realización del proyecto de Exploración Minera OASIS, y con base en la inspección ocular de campo, 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 Diagnóstico Ambiental de dicho proyecto sea **Aprobado**.

**Recomendaciones y Compromisos:**

1. Los costos totales de las medidas de mitigación anuales propuestos en el Diagnóstico Ambiental son de trescientos cuarenta y tres mil sesenta quetzales por año (Q 343,060.00/año).
2. Hacer del conocimiento al representante legal o Propietario del proyecto que si como resultado de la instalación, operación y utilización de las instalaciones de dicho proyecto, se estableciera que existe daño al ambiente, se realicen inmediatamente las medidas correctivas pertinentes, de lo contrario el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, se reserva el derecho de actuar conforme la Ley.
3. Llevar a cabo las medidas de mitigación propuestas en el Diagnóstico Ambiental y las que en su momento de operación sean necesarias con el fin de a) controlar aspectos vitales de la operación, b) minimizar o eliminar aspectos ambientales adversos c) minimizar riesgos para las personas que laboran en el proyecto, d) contar con medidas de seguridad industrial e higiene para las personas, e) controlar prioritariamente las zonas que presenten mayor vocación para riesgos y accidentes y f) contar con personal calificado y equipo para reaccionar y atender cualquier contingencia
4. Cumplir con el Reglamento de tránsito (Acuerdo Gubernativo 499-97).
5. Llevar a cabo todos los planes de manejo presentado en el Documento.
6. Llevar un monitoreo mensual de la calidad del aire y niveles de ruido en el área de influencia directa y presentar los resultados mensualmente al MARN.
7. Apercibir 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 Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales se reserva el derecho de actuar de conformidad con la Ley.
8. Presentar al MARN un informe anual de los resultados de los monitoreos realizados de las especies de flora y fauna nativas descritas en el documento, incluyendo las especies pertenecientes al listado CITES, realizando la comparación por especie según la línea base presentada en el DA.
9. Informar a la Dirección de Cumplimiento Legal del MARN de lo resuelto en este dictamen del Diagnóstico Ambiental D-536-08, para que se proceda con lo que corresponde.
10. Presentar un plan de manejo de regeneración natural de la flora y de recolección de semilla de especies forestales para su generación y posterior siembra al campo.
11. Mantener un departamento de relaciones comunitarias para el proyecto Oasis, el cual mantendrá permanentemente contacto con la población con el objeto de atender las necesidades que surjan como consecuencia de la actividad minera, utilizando mecanismos de diálogo y las herramientas disponibles para la resolución de diferencias que se puedan dar, priorizando las decisiones de la comunidad en los temas que sean competencia de la empresa.
12. Presentar ante el MARN un plan referido a la prevención y/o control de incendios forestales.

13. Presentar un plan de reforestación para el área del proyecto.
14. Cumplir con los demás requisitos establecidos por la Ley de otras instituciones aplicables a este tipo de proyectos, tales como permisos, autorizaciones, licencias, etc.
15. Que se cumpla en tiempo con todos los compromisos ambientales establecidos en el Acta de Declaración Jurada, para que se implementen las Medidas de Mitigación, los Planes de Gestión Ambiental, de Contingencia, así como el Programa de Control y Seguimiento Ambiental.
16. Cuando se realice la remoción de la cobertura vegetal del área del terreno donde se construirán las plataformas de perforación, se deberá depositar la misma en un terreno cuyo grado de pendiente no sea mayor de 5 grados, y una vez concluida con la actividad de perforación, se deberá de utilizarla en las actividades de regeneración del área.

  
L. C. E.  
GEOL. MANUEL TRINIDAD HERNÁNDEZ  
ASESOR AMBIENTAL  
MARN.

Vo.Bo. INGA. EDNA LUCÍA ESPAÑA RODRÍGUEZ  
COORDINADORA UNIDAD DE CALIDAD AMBIENTAL  
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL  
MARN.



## Entre Mares de Guatemala, S. A.

EUROPLAZA WORLD BUSINESS CENTER  
5a. Avenida 5-55 Zona 14 Torre I, Nivel 6 Oficina 601  
PBX: 2329-2600 • Guatemala, C. A.

001

Guatemala, 11 de septiembre de 2008

Ingeniero  
José De La Rosa  
Delegado Departamental  
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales  
Santa Rosa

Estimado ingeniero De La Rosa:

En cumplimiento de la nota enviada a su despacho por parte de mi representada el pasado 24 de julio del año en curso, por medio de la presente se hace entrega del Instrumento de Evaluación Ambiental denominado "Proyecto de Exploración Minera Oasis".

Sin otro particular, y solicitándole que se forme el expediente correspondiente y se inicie el trámite que en derecho corresponde, me reitero de usted.

Cordialmente,



Ing. Milton E. Saravia R.  
Gerente General

# Proyecto de Exploración M<sup>in</sup>era OASIS



## Diagnóstico Ambiental



ENTRE MARES DE GUATEMALA, S.A.

Agosto, 2008

## 1. Índice

### Tabla de Contenido

2. Resumen del Diagnóstico Ambiental .....	1
3. Introducción.....	5
3.1 Alcances .....	6
3.2 Objetivos.....	6
3.3 Metodología.....	6
3.3.1 Revisión Bibliográfica:.....	6
3.3.2 Reconocimiento General del Área:.....	7
3.3.3 Trabajo de Gabinete: .....	7
3.4 Localización.....	7
3.5 Justificación.....	7
4. Información General .....	8
4.1 Documentación Legal.....	8
4.1.1 Declaración Jurada del Proponente.....	10
4.1.2 Fotocopia Autenticada de la Cédula de Vecindad del Representante Legal .....	11
4.1.3 Fotocopia Autenticada del Nombramiento del Representante Legal .....	12
4.1.4 Fotocopia Autenticada de Patente de Comercio y de Sociedad de la Empresa .....	13
4.1.5 Fotocopia Autenticada de la constancia del Número de Identificación Tributaria (NIT) de la Empresa Promotora.....	17
4.1.6 Contratos de Arrendamiento.....	18
4.2 Información sobre Equipo Profesional que Elaboró el DA .....	61
4.2.1 Entidades Involucradas en el Desarrollo del DA.....	61
4.2.2 Listado de Personal a Cargo de la Elaboración del Diagnóstico Ambiental .....	61
4.2.3 Declaración Jurada del Consultor .....	63
4.2.4 Licencia del Consultora en el MARN.....	64
4.2.5 Constancia de Colegiados Activos .....	65
5. Descripción del Proyecto.....	68
5.1 Síntesis General del Proyecto .....	68
5.2 Ubicación Geográfica y Área de Influencia del Proyecto .....	68
5.3 Ubicación Político-Administrativa.....	70
5.4 Justificación Técnica Del Proyecto .....	70
5.5 Área Estimada del Proyecto.....	73
5.6 Actividades de Cada Fase de Desarrollo del Proyecto .....	73
5.7 Servicios Básicos .....	86
5.7.1 Abastecimiento de Agua.....	86
5.7.2 Drenaje de Aguas Servidas y Pluviales.....	87
5.7.3 Energía Eléctrica .....	88
5.7.4 Vías de Acceso .....	88
5.7.5 Transporte Público .....	91
5.7.6 Otros .....	91
5.7.7 Mano de Obra .....	91
5.7.8 Campamentos .....	92
5.8 Materia Prima y Materiales a Utilizar .....	92
5.8.1 Aditivos para Lodos de Perforación.....	92

5.8.2 Combustible .....	92
5.8.3 Equipo y Herramientas .....	93
5.8.4 Inventario de Sustancias Químicas, Tóxicas y Peligrosas.....	94
5.9 Manejo y Disposición Final de Desechos.....	94
5.9.1 Manejo y Disposición de Desechos Sólidos .....	94
5.9.2 Inventario de Desechos Tóxicos y Peligrosos.....	95
5.10 Concordancia con el Plan de Uso de Suelo.....	95
6. Marco Legal Jurídico.....	96
7. Monto de la Inversión .....	98
8. Descripción del Ambiente Físico .....	99
8.1 Geología.....	99
8.1.1 Geología Regional.....	99
8.1.2 Aspectos Geológicos Locales.....	99
8.1.3 Análisis Estructural y Evaluación Geológica .....	103
8.1.4 Caracterización Geotécnica .....	104
8.2 Geomorfología .....	106
8.3 Suelos .....	113
8.3.1 Serie de Suelos .....	113
8.3.2 Capacidad de Uso de los Suelos .....	118
8.4 Clima.....	121
8.4.1 Temperatura .....	121
8.4.2 Precipitación Pluvial.....	121
8.4.3 Humedad Relativa .....	122
8.4.4 Evapotranspiración .....	123
8.4.5 Nubosidad .....	123
8.4.6 Velocidad y Dirección Predominante del Viento.....	123
8.4.7 Climadiagrama.....	124
8.5 Hidrología .....	127
8.5.1 Aguas Superficiales y Subterráneas.....	130
8.5.2 Calidad del Agua.....	134
8.5.3 Caudales.....	138
8.5.4 Cotas de inundación .....	138
8.5.5 Corrientes, Mareas y Oleaje.....	139
8.5.6 Vulnerabilidad a Contaminación de Aguas Subterráneas.....	139
8.6 Calidad del aire .....	140
8.6.1 Ruido y vibraciones.....	141
8.6.2 Olores.....	141
8.6.3 Fuentes de Radiación.....	142
8.7 Amenazas Naturales.....	142
8.7.1 Amenaza Sísmica .....	142
8.7.2 Amenaza Volcánica.....	147
8.7.3 Movimiento en Masa.....	150
8.7.4 Erosión .....	151
8.7.5 Inundaciones .....	154
8.7.6 Otros .....	154
8.7.7 Susceptibilidad .....	154
9. Descripción del Ambiente Biótico .....	156
9.1 Flora.....	158

9.1.1	Especies de Flora Amenazadas.....	167
9.1.2	Especies indicadoras.....	167
9.2	Fauna.....	168
9.3	Áreas Protegidas y Ecosistemas Frágiles.....	177
10.	Descripción del Ambiente Socioeconómico y Cultural.....	179
10.1	Características de la población.....	179
10.1.1	Demografía.....	181
10.1.2	Densidad poblacional.....	183
10.1.3	Población económicamente activa -PEA.....	183
10.1.4	Educación.....	184
10.1.5	Indicadores de Salud.....	186
10.1.6	Presupuesto Municipal.....	187
10.1.7	Tenencia de la Tierra.....	188
10.2	Seguridad vial y circulación vehicular.....	189
10.2.1	Tipo de caminos.....	189
10.2.2	Mantenimiento Periódico.....	189
10.3	Servicios de emergencia.....	189
10.3.1	Policía Nacional Civil.....	189
10.4	Servicios Básicos.....	190
10.4.1	Tipo de Alumbrado.....	190
10.4.2	Forma de Eliminación de Desechos Sólidos.....	191
10.4.3	Salud.....	192
10.4.4	Drenajes y Letrinización.....	192
10.4.5	Transporte Público.....	193
10.4.6	Telecomunicaciones.....	194
10.4.7	Centros Educativos.....	194
10.4.8	Servicios Municipales.....	195
10.4.9	Otros Recursos y Servicios.....	195
10.5	Percepción Local Sobre el Proyecto.....	196
10.6	Infraestructura comunal.....	203
10.7	Desplazamiento y/o movilización de comunidades.....	203
10.8	Descripción del ambiente cultural.....	204
10.8.1	Datos Histórico.....	204
10.8.2	Religión.....	204
10.9	Paisaje.....	205
10.10	Áreas socialmente sensibles y vulnerables.....	206
11.	Selección de Alternativas.....	207
11.1	Equipo de Perforación Autopropulsado (Alternativa descartada).....	207
11.2	Equipo de Perforación Portátil (Alternativa Seleccionada).....	207
12.	Identificación de Impactos Ambientales y Determinación de Medias de Mitigación.....	211
12.1	Identificación y Valoración de Impactos Ambientales.....	211
12.2	Análisis de Impactos.....	218
12.3	Evaluación de Impacto Social.....	228
12.4	Síntesis de la Evaluación de Impactos Ambientales.....	231
12.4.1	Jerarquización y Selección de Impactos.....	231
12.4.2	Jerarquización de Acuerdo a los componentes ambientales.....	233
12.4.3	Jerarquización por Componente Ambiental y Acción o Actividad impactante.....	235
13.	Plan de Gestión Ambiental.....	239

13.1 Organización del Proyecto y Ejecutor de medidas de mitigación.....	244
13.2 Control, Seguimiento y Vigilancia Ambiental (Monitoreo).....	244
13.3 Plan De Recuperación Ambiental para la Fase de Abandono o Cierre.....	245
13.4 Síntesis de Costos de Medidas de Mitigación.....	246
14. Análisis de Riesgo y Planes de Contingencia.....	248
14.1 Plan de Contingencia.....	248
14.1.1 Plan de Seguridad para la Salud Humana .....	248
14.1.2 Control de Incendios.....	249
14.1.3 Desastres Naturales .....	250
14.1.4 Accidentes Automovilísticos (en el Camino de Acceso al Sitio y en el Sitio).....	250
14.1.5 Capacitación .....	250
15. Escenario Ambiental Modificado por el Desarrollo del Proyecto, Obra, Industria o Actividad.....	251
15.1. Pronóstico de la Calidad Ambiental del Área de Influencia.....	251
15.2 Síntesis de Compromisos Ambientales .....	254
15.3 Política Ambiental .....	256
16. Referencias Bibliografía .....	257
17. ANEXOS.....	259
Anexo 1. Resultados de Laboratorio de los Análisis Químico y Microbiológicos de Agua Superficial.....	260
Anexo 2. Listado Oficial NSF International de Productos que Certifica bajo la Norma SF/ANS Standard 60, para tratamientos químicos de agua y efecto de la salud.....	273
Anexo 3. Resultados de Calidad de Aire.....	278
Anexo 4. Actas de COCODES .....	281

#### Tabla de Contenido de Cuadro

Cuadro 4.1 Listado de Documentos Legales de la Empresa Proponente y Número de Pagina ...	8
Cuadro 4.2 Listado de Personal que Participó en la Elaboración del DA. ....	62
Cuadro 5.1 Identificación y Ubicación Geográfica de Pozos Perforados Durante el Año 2007. .	75
Cuadro 5.2 Identificación y Ubicación Geográfica de Plataformas y Pozos a Perforar Durante el Año 2008. ....	77
Cuadro 5.3 Descripción de las Vías de Acceso al Proyecto de Oasis.....	89
Cuadro 5.4 Listado de insumos utilizados para elaborar los lodos de perforación y cantidad promedio consumida por pozo. ....	92
Cuadro 8.1 Temperatura Máxima, Media y Mínima Mensual .....	121
Cuadro 8.2 Precipitación Pluvial Media Mensual registrada en la estación Los Esclavos, Cuilapa, Santa Rosa durante el periodo 1990 a 2006, en milímetros.....	122
Cuadro 8.3 Precipitación Pluvial Anual .....	122
Cuadro 8.4 Humedad Relativa Media Mensual .....	122
Cuadro 8.5 Humedad Relativa Anual .....	123
Cuadro 8.6 Evapotranspiración Potencial. ....	123
Cuadro 8.7 Nubosidad (en octas) registrada.....	123
Cuadro 8.8 Velocidad del Viento Mensual .....	124
Cuadro 8.9 Datos de Precipitación, Evapotranspiración y Temperatura Media .....	124
Cuadro 8.10 Estaciones de Monitoreo de Calidad de Agua y Lodos de Perforación.....	134
Cuadro 8.11 Parámetros Evaluados para Calidad de Agua Superficial, 2008. ....	135

Cuadro 8.12 Registros Históricos Sobre Inundaciones en el Departamento de Santa Rosa.....	138
Cuadro 8.13 Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire.....	140
Cuadro 8.14 Equipo Utiliza para la Medición de Calidad de Aire .....	141
Cuadro 8.15 Resultados Obtenidos de la Prueba de Calidad de Aire, San Rafael Las Flores, Santa Rosa (en $PM_{10}$ $\mu g/m^3$ ).....	141
Cuadro 8.16 Registros Históricos sobre eventos Sísmicos en un radio de 21 km del Proyecto Oasis, San Rafael Las Flores, Santa Rosa. ....	143
Cuadro 8.17 Registro de las estructuras de origen volcánico dentro de un radio de 30 km del Proyecto Oasis, San Rafael Las Flores, Santa Rosa. ....	148
Cuadro 9.1 Descripción del Entorno Ecológico de los Transectos Realizados en el APE del Proyecto de Exploración Minera Oasis. ....	158
Cuadro 9.2 Descripción del entorno ecológico de los transectos realizados en el AID del proyecto de exploración Oasis. ....	168
Cuadro 9.3 Especies registradas en los distintos sitios de muestreo del APE del proyecto de exploración minera Oasis. ....	171
Cuadro 9.4 Especies de fauna detectadas en el Proyecto de Exploración Minera Oasis que se encuentran bajo algún tipo de amenaza en diferentes listados de protección. ....	174
Cuadro 9.5 *Categorías de Amenaza para especies de Fauna del Listado de Especies Amenazadas (LEA) para Guatemala:.....	174
Cuadro 9.6 ** Apéndices de Amenaza para especies de Fauna del Listado de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES): .....	175
Cuadro 9.7 Especies de fauna encontradas en el Proyecto de Exploración Minera Oasis que pueden ser indicadoras de cambios en la estructura del ecosistema. ....	176
Cuadro 9.8 Áreas protegidas más cercanas Proyecto de exploración Oasis.....	177
Cuadro 10.1 Información demográfica de las comunidades influenciadas por las actividades de exploración del Proyecto Oasis.....	181
Cuadro 10.2 Población por Grupo Étnico Según Poblado.....	182
Cuadro 10.3 Grupos por Edad Según Centro Poblado.....	182
Cuadro 10.4 Población Económicamente Activa (PEA) por Rama de Actividad.....	183
Cuadro 10.5 PEA Según Sexo de la Población dentro del Área de Exploración.....	184
Cuadro 10.6 Nomina de Alumnos y Maestros del Proyecto Oasis Municipio de San Rafael Las Flores, Santa Rosa Durante el Año 2,008 .....	185
Cuadro 10.7 Principales causas de mortalidad infantil.....	186
Cuadro 10.8 Principales causas de morbilidad.....	187
Cuadro 10.9 Principales Causas de Mortalidad General.....	187
Cuadro 10.10 Ejecución presupuestaria según programa en el municipio de San Rafael Las Flores, Santa Rosa para el año 2007. ....	188
Cuadro 10.11 Forma de tenencia de la tierra según su condición jurídica, número de fincas y superficie del municipio de San Rafael Las Flores, Santa Rosa hasta el año 2003. ....	189
Cuadro 10.12 Hogares por tipo de servicio sanitario según poblado.....	190
Cuadro 10.13 Hogares por Tipo de Alumbrado Según Poblado.....	190
Cuadro 10.14 Hogares Según Método de Eliminar la Basura.....	191
Cuadro 10.15 Registro de Reuniones Realizadas en San Rafael Las Flores.....	199
Cuadro 10.16 Preguntas Realizadas Sobre Temática Ambientales por los Pobladores Dentro del Proyecto Oasis. ....	201
Cuadro 10.17 Preguntas realizadas sobre temática socioeconómica por los pobladores.....	202

Cuadro 11.1 Síntesis de Comparación de Características de Ambos Equipos de Perforación ..	210
Cuadro 12.1 Variables de Medición para la valoración de Impactos Ambientales .....	211
Cuadro 12.2 Ejemplo de asignación de pesos a variables y significado para la valoración de los potenciales impactos ambientales del proyecto Oasis:.....	212
Cuadro 12.3 El significado de la gravedad o relevancia de los impactos, se interpreta de acuerdo con la siguiente escala:.....	213
Cuadro 12.4 Matriz de Valoración de Impacto Ambiental para el Proyecto de Exploración Minera Oasis.....	214
Cuadro 12.5 Ubicación de Plataformas y Pozos habilitados en el área de exploración en el 2007. ....	219
Cuadro 12.6 Ubicación de Plataformas y Pozos por habilitar en el área de exploración en el 2008. ....	220
Cuadro 12.7 Mediciones de Material Particulado Presentes en el Aire en Tres Estaciones de Monitoreo, Proyecto Oasis.....	224
Cuadro 12.8 Evaluación de Impactos Socioeconómicos Durante la Fase de Habilitación.....	229
Cuadro 12.9 Evaluación de Impactos Socioeconómicos Durante la Fase de Operación .....	229
Cuadro 12.10 Evaluación de Impactos Socioeconómicos Durante la Fase de Cierre .....	230
Cuadro 12.11 Jerarquización de Acuerdo a las Acciones Realizadas en el Proyecto de Exploración Minera Oasis, según su Valorización de Impacto Ambiental (VIA).....	231
Cuadro 12.12 Jerarquización de Acuerdo a las Componentes Ambientales afectados por el Proyecto de Exploración Minera Oasis, según su Valorización de Impacto Ambiental (VIA). ..	233
Cuadro 12.13 Jerarquización por Componente Ambiental y Acción o Actividad impactante del Proyecto de Exploración Minera Oasis, según su Valorización de Impacto Ambiental (VIA). ..	235
Cuadro 13.1 Plan de Monitoreo Ambiental .....	245
Cuadro 13.2 Síntesis de Costos de Medidas de Mitigación.....	246
Cuadro 15.1 Resumen del análisis del escenario ambiental modificado por el desarrollo del Proyecto de Exploración Minera Oasis. ....	252
Cuadro 15.2 Síntesis de Compromisos Ambientales .....	254

#### Tabla de Contenido de Figuras

Figura 5.1 Mapa de Localización del AID y AP .....	71
Figura 5.2 Mapa de Ubicación Político-Administrativa del AID y AP .....	72
Figura 5.3 Mapa de Localización de Plataformas y Pozos Años 2007 y 2008 .....	78
Figura 5.4 Diseño de distribución típico de las plataformas de perforación, donde se indica la distribución en planta de la maquinaria que se utiliza para la obtención de núcleos de roca. ....	83
Figura 5.5 Fase de Reconocimiento .....	85
Figura 5.6 Fase de Perforación .....	85
Figura 5.7 Fase de abandono o Cierre Técnico.....	86
Figura 5.8 Distribución Típica de Pozos de Sedimentación en una Plataforma de Perforación.....	88
Figura 5.9 Mapa de Vías de Acceso Proyecto Oasis.....	90
Figura 8.1 Mapa de Geología Regional .....	101
Figura 8.2 Mapa de Litología Local .....	102
Figura 8.3 Relación Estructural Entre las Fallas Regionales y Grabens. ....	103
Figura 8.4 Mapa Geológico del Área de Proyecto (AP) y Área de Influencia Directa (AID).....	105
Figura 8.5 Mapa de Fisiografía del Proyecto Oasis. ....	108

Figura 8.6 Vista Parcial del Proyecto Oasis según modelo 3D, muestra el relieve que caracteriza el proyecto. ....	109
Figura 8.7 Perfil del Terreno que Muestra la Diferencia Altitudinal Presente en el Área.....	110
Figura 8.8 Mapa de pendientes del Proyecto de Oasis.....	112
Figura 8.9 Mapa de Serie de Suelos del Proyecto Oasis. ....	117
Figura 8.10 Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra, Proyecto Oasi .....	120
Figura 8.11 Climadiagrama de la estación Los Esclavos, Cuilapa, Santa Rosa durante el periodo 1990 a 2006, en milímetros.....	125
Figura 8.12 Mapa de Clasificación Climática según Thornwhite. ....	126
Figura 8.13 Mapa de Hidrología del Proyecto Oasis. ....	129
Figura 8.14 Mapa de Aguas Superficiales, Subterráneas y Zonas de Recarga Hídrica del Proyecto Oasis.....	133
Figura 8.15 Mapa de Puntos de Monitoreo Ambiental Proyecto de Exploración Oasis.....	137
Figura 8.16 Imagen Satelital de ubicación eventos sísmicos en un radio de 21 km del Proyecto Oasis, San Rafael Las Flores, Santa Rosa. ....	145
Figura 8.17 Mapa de Isoaceleraciones del Proyecto Oasis, San Rafael Las Flores, Santa Rosa.....	146
Figura 8.18 Mapa de Susceptibilidad a la Erosión del Suelo, Proyecto Oasis. ....	153
Figura 8.19 Zonas susceptibles a sequías dentro del Proyecto Oasis. ....	155
Figura 9.1 Mapa de Zonas de Vida Presentes en al Área de Exploración Oasis. ....	157
Figura 9.2 Mapa de Transectos de Flora, Proyecto Oasis .....	160
Figura 9.3 Mapa de Uso Actual de la Tierra del Proyecto Oasis.....	166
Figura 9.4 Mapa de Ubicación de transectos de muestreo de aves dentro del proyecto de exploración minera Oasis.....	170
Figura 9.5 Áreas Protegidas Cercanas al Proyecto Oasis. ....	178
Figura 10.1 Mapa de Centros Poblados y Sitio Arqueológico Proyecto Oasis.....	180
Figura 10.2 Nivel de Escolaridad Proyecto Oasis, San Rafael Las Flores, Santa Rosa Año 2008.....	186
Figura 10.3 Distribución Porcentual de la Ejecución Presupuestaria Del Municipio De San Rafael Las Flores, Santa Rosa Durante Año 2007.....	188
Figura 13.1 Mapa de Puntos de Monitoreo Ambiental de Acuerdo al PGA, Proyecto Oasis. ....	247

#### Tabla de Contenido de Fotografías

Fotografía 5.1 Localidad Río San Rafael. Coordenadas.....	74
Fotografía 5.2 Recolección de muestras de roca, presentan alteración y son visibles vetas de cuarzo hidrotermal. Coordenadas. ....	74
Fotografía 5.3 Toma de muestra de suelo .....	75
Fotografía 5.4 Vereda de acceso a las plataformas de perforación. ....	79
Fotografía 5.5 Vereda de acceso. ....	79
Fotografía 5.6 Ilustra la construcción de la plataforma y/o terraplén de perforación).....	80
Fotografía 5.7 Elaboración de un pozo de sedimentación.....	80
Fotografía 5.8 Máquina utilizada en la perforación y extracción de testigos. ....	81
Fotografía 5.9 En estas cajas portatestigo se almacenan los núcleos, llevando un registro de profundidad y número de pozo del cual se obtuvo. ....	82
Fotografía 5.10 máquina de perforación, llamada torre .....	83
Fotografía 5.11 Plataforma de perforación ya abandonada .....	84

Fotografía 5.12 Pozo clausurado, entubado con PVC y una plaqueta de cemento en la cual se graba el número de pozo y profundidad.....	84
Fotografía 5.13 Estación de bombeo de agua.....	87
Fotografía 5.14 Mano de obra contratada por el proyecto Oasis.....	91
Fotografía 5.15 Los recipientes con combustible son ubicados dentro de un dispositivo de contención para evitar la contaminación del suelo en caso de derrame.....	93
Fotografías 5.16 Desecho sólidos generados durante la actividad exploratoria.....	94
Fotografías 5.17. Los desechos sólidos son recolectados en los sacos de los insumos.....	94
Fotografía 8.1 Vista de laderas y escarpes dentro del AID.....	111
Fotografía 8.2 Vista de las cimas formadas dentro del AID.....	111
Fotografía 8.3. Perfil de suelo que muestra una pedregosidad alta y de color café oscuro, Proyecto Oasis 2008.....	116
Fotografía 8.4. Perfil de suelo que muestra una capa fértil de aproximadamente 20 cm, Proyecto Oasis 2008.....	116
Fotografía 8.5 Cultivo de tomate y frijol, Proyecto Oasis 2008.....	118
Fotografía 8.6 Rodal de <i>Quercus sp.</i> , Proyecto Oasis, 2008.....	119
Fotografía 8.7 Plantación de café de sombra, Proyecto Oasis 2008.....	119
Fotografía 8.8 Río San Rafael, San Rafael Las Flores, Santa Rosa.....	127
Fotografía 8.9 Río Dorado Coordenadas.....	128
Fotografías 8.10 Nacimiento de agua, ubicado en el centro poblado Las Nueces.....	131
Fotografías 8.11 Nacimiento de agua, ubicado en el centro poblado Las Nueces.....	131
Fotografía 8.12 Tubería conectada a un tanque de Captación.....	131
Fotografía 8.13 Tanque de Captación localizado en el primer nacimiento de agua.....	131
Fotografía 8.14 La Quebrada Honda.....	132
Fotografía 8.15 desbordamiento del Río Los Esclavos.....	139
Fotografía 8.16 Combustible almacenado, en el área de perforación.....	140
Fotografía 8.17 Volcán Alzatate ubicado en el municipio de San Carlos Alzatate, Jalapa.....	149
Fotografía 8.18 Volcán Las Flores, tomada en el municipio de Jutiapa, departamento de Jutiapa.....	149
Fotografía 8.19 Volcán Jumaytepeque, ubicado en el centro de la fotografía.....	149
Fotografía 8.20 Volcán Culma, ubicado en Jutiapa.....	149
Fotografía 8.21 Volcán Jumay ubicado en el municipio de Jalapa.....	149
Fotografía 8.22 Laguna de Ayarza, formada sobre el la caldera de Santa Rosa de Lima.....	149
Fotografía 8.23 Deslave identificado en una de las plataformas.....	150
Fotografía 8.24 Deslizamiento ocurrido en un plataforma, ocasionado por la lluvia.....	150
Fotografía 8.25 Formación de cárcavas en un camino dentro del AID, Proyecto Oasis 2008.....	152
Fotografía 8.26 Erosión lineal en camino, Proyecto Oasis 2008.....	152
Fotografía 9.1 Ambiente Biofísico del transecto uno.....	158
Fotografía 9.2 Ambiente Biofísico del transecto dos.....	159
Fotografía 9.3 Ambiente Biofísico del transecto tres.....	159
Fotografía 9.4 Bosque de encinos ( <i>Quercus sp.</i> ).....	161
Fotografía 9.5 Pashte o musgo ( <i>Tillandsia usneoides</i> ).....	161
Fotografía 9.6 Quebra cajete ( <i>Ipomea sp.</i> ).....	162
Fotografía 9.7 Piñón ( <i>Juatropha sp.</i> ).....	162
Fotografía 9.8 Maguey ( <i>Agave sp.</i> ).....	162
Fotografía 9.9 Rodal de encinos ( <i>Quercus sp.</i> ).....	162
Fotografía 9.10 Helechos del amor.....	162
Fotografía 9.11 Ciprés ( <i>Cupressus lusitanica</i> ).....	162

Fotografía 9.12 Indio desnudo ( <i>Bursera sp.</i> ) .....	163
Fotografía 9.13 Plantación de café. ....	163
Fotografía 9.14 Mosaico de cultivos, Proyecto Oasis 2008.....	164
Fotografía 9.15 Pasto napier ( <i>Pennisetum sp.</i> ), Proyecto Oasis, 2008. ....	164
Fotografía 9.16 Cultivo de cebolla y brócoli, Proyecto Oasis, 2008.....	164
Fotografía 9.17 Cultivo de Maíz, Proyecto Oasis 2008.....	164
Fotografía 9.18 Begonia sp.....	165
Fotografía 9.19 Mimosa sp.....	165
Fotografía 9.20 Solanun sp. ....	165
Fotografía 9.21 Eupatorium sp. ....	165
Fotografía 9.22 Los líquenes fueron observados en la corteza de árboles en el área del Proyecto Oasis 2008.....	167
Fotografía 9.23 Epífita ( <i>Tillandsia sp</i> ) observada dentro del Proyecto Oasis 2008. ....	167
Fotografía 9.24 Los bosques fragmentado en el área del Proyecto Oasis 2008.....	169
Fotografía 9.25 La agricultura es el principal uso del suelo en el Proyecto Oasis 2008.....	169
Fotografía 9.26 Plantaciones de café con sombra, ....	171
Fotografía 9.27 Sendero dentro de bosque de encinos en el TA 1. Muestreo fauna .....	171
Fotografía 10.1 Alumbrado Público .....	191
Fotografía 10.2 Basurero Municipal de San Rafael Las Flores.....	192
Fotografía 10.3 Centro de Salud Tipo A, en San Rafael Las Flores.....	192
Fotografía 10.4 Centro de Salud Tipo A. ....	192
Fotografías 10.5 y 10.6 Planta de Tratamiento de San Rafael Las Flores.....	193
Fotografía 10.7 Microbuses y Tuc Tuc, San Rafael Las Flores. ....	194
Fotografía 10.8 Buses extraurbanos, San Rafael Las Flores, .....	194
Fotografía 10.9 Instituto de Educación Básica, San Rafael Las Flores. ....	195
Fotografía 10.10 Escuela Rural Los Planes, San Rafael Las Flores, 30 Julio 2008. ....	195
Fotografía 10.11 Salón Municipal, San Rafael Las Flores. ....	195
Fotografía 10.12 Salón Comunitario, Las Nueces, San Rafael Las Flores .....	195
Fotografía 10.13 Banco BANRURAL, San Rafael Las Flores. ....	196
Fotografía 10.14 Farmacia, San Rafael Las Flores.....	196
Fotografía 10.15 Plática informativa a personas de la comunidad de Los Planes.....	197
Fotografía 10.16 y 10.17 Reunión realizada en el Copante .....	197
Fotografía 10.18 Pobladores de la comunidad Las Nueces, en reunión informativa. ....	198
Fotografía 10.19 Pobladores de Las Nueces, reciben una presentación en PowerPoint sobre el proyecto Oasis. ....	198
Fotografía 10.20 y 10.21 Reunión realizada en Los Planes .....	198
Fotografía 10.22 Reunión realizada en Sabana Redonda, en el salón de la comunidad. ....	199
Fotografía 10.23 Personas que participaron en una de las reuniones realizadas San Rafael Las Flores.....	200
Fotografía 10.24 Reunión realizada con la corporación municipal de San Rafael Las Flores....	200
Fotografía 10.25 Actividad navideña realizada con niños de las comunidades que se localizan dentro del área del proyecto.....	203
Fotografía 10.26 Pobladores observan las actividades navideñas realizadas por la empresa..	203
Fotografía 10.27 Parroquia, San Rafael Las Flores.....	205
Fotografía 10.28 Iglesia católica Los Planes, San Rafael Las Flores. ....	205
Fotografías 10.29 y 10.30 Vista panorámica de una plataforma de perforación, San Rafael Las Flores.....	205

Fotografía 10.31 Personas trabajando en sus cultivos, al lado de la perforadora, San Rafael Las Flores.....	206
Fotografía 11.1 Máquina Perforadora portátil.....	208
Fotografía 11.2 La ampliación y/o mantenimiento de los accesos ya existentes lo realizan los empleados mediante el uso de herramientas de mano. ....	208
Fotografía 11.3 Ilustra la construcción de la plataforma de perforación.....	209
Fotografía 11.4 Todos los motores de la máquina perforadora y de la bomba hidráulica son provistos de baldes, para evitar en caso de fuga y/o derrame la contaminación del suelo.....	210
Fotografía 12.1 Esta fotografía muestra el tipo de bandeja que se coloca debajo de todo motor para evitar la potencial contaminación del suelo a causa de fugas o derrames.....	221
Fotografía 12.2 En esta plataforma clausurada.....	223
Fotografía 12.3 Plataforma cubierta con plásticos, en medio de un cultivo de cebolla.....	227
Fotografía 12.4 Plataforma de perforación ubicada entre una plantación de café, .....	227

### Abreviaturas

AID	Área de Influencia Directa Proyecto de Exploración Minera Oasis
AP	Área de Proyecto
APE	Área de Perforación Exploratoria
CITES	Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
CONRED	Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres
gpm	Galones por minuto
hp	Caballos de fuerza
hr	Horas
IDAEH	Instituto Nacional de Antropología e Historia
IGN	Instituto Geográfico Nacional
IGSS	Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
INAB	Instituto Nacional de Bosque
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
kg	Kilogramos
km	Kilómetros
km <sup>2</sup>	Kilómetros cuadrados
LAMIR	Laboratorio de Microbiología de Referencia
LEA	Listado de Especies Amenazadas
m/s <sup>2</sup>	Metros por segundo al cuadrado.
MAGA	Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
mm	Milímetros
mnsm	Metros sobre el nivel del mar
NSF	Fundación Nacional de la Ciencia
OMP	Oficina de Planificación Municipal
PCBs	Bifenilos Policlorados
PGA	Programa de Gestión Ambiental
PM <sub>10</sub>	Material Particulado Igual o Menos a 10 Micrómetros
PNC	Policía Nacional Civil

SEGEPLAN	Secretaría de Planificación Estratégica de la Presidencia
Ton/ha/año	Toneladas por hectárea por año
USGS	Servicio Geológico de los Estados Unidos
USPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos
UTM	Unidades Transversales de Mercator
SIG	Sistema de Información Geográfica

## 2. Resumen del Diagnóstico Ambiental

Entre Mares de Guatemala S.A. es la empresa titular del Proyecto de Exploración Minera denominado Oasis. Se cuenta con la licencia de exploración Lexr-040-06, otorgada el 27 de marzo de 2007 por el Ministerio de Energía y Minas. La licencia de exploración abarca un área de 50 km<sup>2</sup> destinados a la exploración para yacimientos poli metálicos (oro, plata, antimonio, cobre, plomo, zinc, níquel, cromo, etc.) y tierras raras.

El área de exploración minera, de cincuenta 50 Km<sup>2</sup>, se encuentra en un 67.50% (33.75 km<sup>2</sup>) dentro del departamento de Santa Rosa, en los municipios de Casillas y San Rafael Las Flores; y el restante 32.50 % (16.25 km<sup>2</sup>) dentro del departamento de Jalapa en los municipios de San Carlos Alzatate y Mataquesuintla. Esta área es atractiva para la búsqueda de minerales metálicos económicamente rentables (oro, plata y antimonio), por sus diferentes características geológicas y de fallamiento que junto con sistemas geotermales volcánicos generan depósitos minerales de interés.

Por lo anterior, la empresa cuenta con el siguiente personal técnico: 3 geólogos, 2 encargados de plataforma con 2 ayudantes cada uno y; se han contratado 40 colaboradores para realizar varias actividades (ampliación de veredas, habilitación de plataformas y pozos de sedimentación, acarreo de máquinas, entre otros)

En lo que se respecta las actividades exploratorias, iniciaron a nivel superficial con caminamientos (visitas de campo) y toma de muestras de sedimentos, rocas y suelos (mapeo geológico de superficie) con el fin de identificar la existencia de un depósito o yacimiento de importancia.

El área donde se han realizado todas las perforaciones exploratorias hasta la fecha se denomina en el presente documento como Área de Perforación Exploratoria (APE), la cual a su vez se conoce a nivel interno en la Empresa como El Escobal. El APE abarca una superficie total de 1.41 km<sup>2</sup>, lo que representa el 2.82% de la totalidad de la Licencia Oasis y se ubica específicamente en el Municipio de San Rafael Las Flores, Santa Rosa.

Las actividades exploratorias del subsuelo por medio de pozos, se realizan desde el mes de marzo de 2007, con la perforación de 15 pozos, así como la elaboración de la columna geológica del área. El proceso de perforación es el siguiente:

Para la elaboración de los pozos (fase de operación) se remueve la cobertura vegetal, se amplían veredas (si es necesario) y habilitan plataformas y pozos de sedimentación (apilando el suelo removido para luego ser devuelto a su lugar de origen, una vez terminada la perforación). Luego, se instala la máquina perforadora e inicia su operación, conforme se va perforando se extraen núcleos (testigos de roca) que son analizados y registrados in situ. Además, se envía la mitad de cada núcleo extraído a un laboratorio, para luego analizar estos resultados en conjunto con los que se realizan en campo.

En esta etapa de operación se consumen alrededor de 3.3 gpm (2,100 gal/10hr) de agua, provenientes de quebradas o ríos en época de lluvia y de camiones cisternas en época de verano (en ambos casos se utiliza una bomba de agua de 4-5 hp, que conduce la misma hasta las

plataformas). La iluminación necesaria durante jornada nocturna es suministrada por la misma máquina perforadora que se alimenta de combustible. Esta máquina consume de 60 a 80 gal/diarios/diesel y es portátil, por lo que su traslado lo realizan los trabajadores a través de las veredas existentes. Entre los aditivos biodegradables utilizados para los lodos de perforación están: Polymer, Rod Grease, Liquitrol, Bentonita, Ez Mud, Penetrol, Poly Plus y G-Stop, todos certificados por NSF International cumpliendo así, los requerimientos NSF/ANSI Standard 60 de agua para consumo.

En lo que se refiere a la generación de desechos sólidos, se disponen en botes de basura plásticos o costales, para luego ser trasladados al relleno municipal. El manejo de desechos sólidos contaminados con aceite usado se realiza de acuerdo a los procedimientos establecidos en las Guías de la USEPA.

El agua residual generada por el proceso de perforación se maneja por medio de pozos de sedimentación, con la finalidad de evitar que fluyan directamente hacia un cauce o cuerpo receptor (si es que lo hubiese) y para evitar erosión. En este tipo de actividad no se utilizan ningún tipo de sustancia que se catalogue como tóxica o peligrosa.

Luego de terminar la extracción de testigos (operación) se procede a la fase de abandono (cierre técnico) donde se remueve la maquinaria e insumos y se limpia la plataforma con el fin de devolver los suelos removidos. Luego, el pozo se entuba y se tapa e identifica; por último se revegeta el área, en común acuerdo con los propietarios de los terrenos, con respecto al tipo de siembra.

Después de analizar los núcleos obtenidos durante las perforaciones del 2007 y debido a la complejidad en la determinación de los potenciales mineralógicos del subsuelo, se acordó la necesidad de elaborar otro Programa de Perforación para el año 2008 (donde se pretende realizar 25 pozos más) con el fin de: Continuar con el mapeo geológico de la zona, ya que únicamente se han identificado 6 unidades geológicas (Qal/Qcol, Qc/Qph, ad, tl, Bxa y Roca Porfírica Andesítica) y; cuantificar el recurso mineralizado aprovechable. Lo anterior, con miras a determinar el potencial del Proyecto para el establecimiento de un futuro proyecto de extracción o explotación mineral.

El Proyecto Oasis se encuentra ubicado entre las fallas regionales de Jocotán-Chamelecon y Motagua, desarrolladas en estructuras tales como grabens, calderas, intrusiones graníticas y la evolución de conos volcánicos. La geomorfología pertenece a el Gran Paisaje: Montañas Volcánicas del Centro el País (Región Fisiográfica: Tierras Altas Volcánicas) donde las rocas típicas son de tipo volcánico, además hay flujos riolíticos, piroclastos, aglomerados tobas e ignimbritas. La diferencia altitudinal es de 710 m en 6 km, demostrando una topografía accidentada a levemente escarpada, con pendientes en 33.42 km<sup>2</sup> (66.84 %) del área del proyectos de exploración, por encima del 16%.

Los suelos están catalogados dentro de las series Jalapa (Jl), Mataquescuintla (Mq) y Ayarza (Ay) como poco profundos, lecho rocoso, desarrollados sobre ceniza volcánica, ocupando relieves inclinados. Su capacidad de uso en un 97.30% (48.65 km<sup>2</sup>) es para usos agropecuarios y aptos para el aprovechamiento forestal, el restante 2.70 % es no apto para cultivos intensivos. El uso actual

que se le da al suelo es agricultura (maíz, tomate, chile pimiento, brócoli, frijol y cebolla), café de sombra y bosque latifoliado y mixto.

Según Thornwhite existen tres tipos de clima húmedo y semicálido (15.42%); clima húmedo y templado (50.10%) y; clima semi seco y semi calido (34.48%); con una temperatura promedio anual de 24.5°C, la precipitación pluvial media anual estimada es de 1689.8mm, una humedad relativa anual del 81%, la evapotranspiración de 1297.1 mm anual, la nubosidad está dentro de 4 a 3 octas/año y la velocidad y dirección predominante del viento es SO a 2.8 km/hr.

La red hidrológica está constituida por los ríos: Dorado, San Rafael, Riachuelo Las Minas y Quebradas (La Mora, La Honda, El Escobal, Las Nueces, Plan de Caballos, Chichicaste, El Saltillo, Chichicaste, Peña de Cabro, Lago del Neque) todos pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica del Río Los Esclavos, Subcuenca Hidrográfica del Río Los Vados. Algunas Quebradas tienen su origen por escorrentía superficial y solo dos tienen su origen a partir de nacimientos (3 nacimiento/por quebrada). Existen cuatro zonas de recarga hídrica en función de su cobertura vegetal y origen geológico (sin cubierta y sedimentos; sin cubierta y rocas volcánicas; con cobertura y rocas volcánicas y; forestal y sedimentos).

Se ubicaron tanques de captación de agua que canalizan la misma para ser utilizada en riego y consumo doméstico, entre otros. Entre Mares Guatemala S.A. realiza monitoreos de calidad de agua en la Quebrada El Escobal, aguas arriba y abajo del APE (Área de Perforación Exploratoria), donde se analizan parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, cuyos resultados muestran similitudes entre ambas estaciones.

Se han realizado monitoreos de la calidad del aire  $PM_{10}$ , empleando metodologías avaladas por la USEPA. Los puntos de monitoreo se encuentran ubicados en la casa de núcleos y en los centros poblados de La Cuchilla y El Fucío; con resultados que se encuentran por debajo de los límites permisibles ( $PM_{10}$ ) de la USEPA. El ruido está en función de la ubicación de la actividad exploratoria, por lo que se emplean silenciadores en la maquinaria y se da un mantenimiento periódico para mitigar el nivel de ruido generado. La actividad exploratoria no genera vibraciones en el área. Los olores a percibir dentro del AP son los característicos del entorno natural (la actividad no genera malos olores).

Entre las amenazas naturales probables dentro del Área del Proyecto (AP), se encuentra la sísmica que se califica como moderada, debido a que se localiza en la región fisiográfica tierras altas volcánica y en una serie de fallamientos que poseen una aceleración pico de  $2.0 \text{ m/s}^2$  para un periodo de retorno de 50 años. Los eventos telúricos registrados en los últimos 43 años en un radio de 21 Km del AP, han sido 13 y su intensidad promedio es de 4.3 (Escala de Richter). La amenaza volcánica dentro del AP no representa riesgo alguno, debido a la estabilidad de los picos volcánicos existentes (7 en total), lo cuales durante los últimos 500 años no han tenido actividad.

Dentro del AP la susceptibilidad a movimientos de masa se da únicamente a pequeña escala (<  $2\text{m}^3$  de material) y se da en época de lluvia, debido a las pendientes pronunciadas y por la actividad humana. Otra susceptibilidad es la erosión del terreno, en donde un 39.80 % ( $19.90 \text{ km}^2$ ) del AP tiene un desgaste y pérdidas de partículas muy severo, ocasionado por los agentes dinámicos (agua).

En la zona donde se ubica el Proyecto Oasis, no existen riesgos de inundaciones, sequías, licuefacción, subsidencias y hundimientos, ya sea de forma natural o potencializados por las actividades del Proyecto.

El ambiente biótico del AP se caracteriza por tener un 83.24 % (41.62 km<sup>2</sup>) representado por la categoría de Bosque húmedo Subtropical (templado). La flora y fauna característica de la región, se identificó en base a transectos y colecta de especímenes, con la finalidad de elaborar un listado de especies existentes e indicadoras del lugar. No existe ningún área protegida dentro del AP, la más cercana es el Área de Protección Especial Laguna de Ayarza a 2.2 km en dirección Sur.

Sobre el componente social se definieron 7 centros poblados influenciados por las actividades de exploración realizadas en el Área de Perforación Exploratoria (APE), por lo que la descripción a nivel socioeconómico en el presente documento se refiere principalmente a estos poblados.

La población total de estos centros poblados, según censo realizado por el Centro de Salud de San Rafael Flores en el 2007, es de 4,775 habitantes (2,430 mujeres y 2,345 hombres). El 60 % de la población está por debajo de los 25 años y; de acuerdo a datos de la Supervisora de Educación, para el año 2008 se registran inscritos 789 alumnos en las escuelas oficiales. Los indicadores de salud muestran que la principal causa de mortalidad infantil es la desnutrición Proteicocalórica, la principal causa de morbilidad es la diarrea y la segunda es la rionofaringitis (resfrío común). La principal causa de mortalidad general es causada por neumonías y bronconeumonías, seguidas por tumores malignos de estómago.

Los servicios básicos existentes en el AP son: agua, servicio sanitario, alumbrado público, basurero municipal, Puesto de Salud tipo A, drenajes, transporte público de pasajeros, centros educativos privados y públicos, telecomunicaciones, centros de convergencia, salones municipales y farmacias y un servicio de emergencia siendo este PNC (Policía Nacional Civil).

### 3. Introducción

La actividad minera ha crecido de manera significativa durante los últimos años en Guatemala. En la actualidad existen empresas internacionales desarrollando proyectos de exploración de distintos minerales, en diferentes regiones del país. El sector minero se ha ido posicionando como una actividad de importancia económica para Guatemala, debido al interés de empresas internacionales en algunas regiones de alto potencial minero.

El aprovechamiento sostenible de los recursos naturales del país constituye una alternativa viable en el desarrollo, en el caso de actividades mineras, tanto en exploración como la explotación; es importante que junto a estas, el cuidado del medio ambiente sea una prioridad a largo plazo. Es importante mencionar que esta nueva etapa minera que se desarrolla en el país se apoya en tecnología, maquinaria y equipo de punta para lograr la mejor productividad empleando mecanismos cada vez más amigables con el medio ambiente.

La empresa Entre Mares de Guatemala S.A. cuenta con la aprobación de la Licencia de Exploración Lexr-040-06 con un área superficial de 50 km<sup>2</sup>, otorgada por el Ministerio de Energía y Minas, el 27 de marzo de 2007, para el proyecto de exploración minera denominado Oasis, ubicado en los municipios de Casillas y San Rafael La Flores del departamento de Santa Rosa y en los municipios de San Carlos Alzatate y Mataquescuintla del departamento de Jalapa. La licencia de exploración consiste en la prospección de yacimientos poli metálicos (oro, plata, antimonio, cobre, plomo, zinc, níquel, cromo, etc.) y tierras raras. El programa de exploración está contemplado para un periodo de 3 años, en los que podría definirse el nivel de interés en el área a nivel de aprovechamiento, lo cual también dependerá de las concentraciones de estos minerales y su valor en el mercado internacional.

El Programa de Exploración para las actividades que se realizaran durante los tres años de vigencia de la licencia, incluye trabajos administrativos, de gabinete y de campo, tanto superficial como subterráneo.

Un aspecto importante en el programa de exploración es que se realiza la recolección de muestras de niveles inferiores del terreno por medio de perforadoras portátiles, donde se tiene el cuidado necesario del medio ambiente local, evitando en la mayor medida posible, la tala de arbustos y árboles. La máquina perforadora es portátil, por lo que no es necesaria la apertura de brechas. En este sentido, en los sitios de perforación se limpian las áreas necesarias, donde al finalizar las actividades se procede a la reforestación con especies propias de la región. Esto permite reducir y mitigar el efecto de barrera que en algún momento pudiera haber con las actividades de exploración; de hecho, el cuidado ambiental es parte de las políticas ambientales de Entre Mares de Guatemala S.A., lo cual se ve reflejado en las actividades del proyecto Oasis.

En este sentido, el (presente) programa de exploración se rige también por las normas de seguridad planteadas por Entre Mares de Guatemala S.A, empezando por la capacitación a los trabajadores de campo en materia ambiental y seguridad laboral.

### 3.1 Alcances

El Diagnóstico Ambiental tiene como propósito determinar los impactos generados durante las actividades exploratorias realizadas en el Proyecto Oasis y determinar los potenciales impactos que se podrían generar en futuras actividades de exploración.

El presente documento también tiene como alcance dar a conocer la percepción de las comunidades acerca del proyecto en operación y los resultados de las reuniones informativas sostenidas con los pobladores de las comunidades que se localizan dentro del área de influencia directa.

### 3.2 Objetivos

Los objetivos de la elaboración del Diagnóstico Ambiental sobre los Términos de Referencia proporcionados por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales; en virtud de ser un proyecto que incidirá directamente en el desarrollo económico y socio-ambiental del país son:

- Cumplir con la normativa ambiental del país, con la finalidad de contribuir con el desarrollo sostenible de las regiones donde se realicen proyectos mineros.
- Detallar las actividades realizadas y por realizar en el Proyecto Oasis.
- Identificar y analizar los impactos positivos y/o negativos ambientales y socioeconómicos generados por la operación del Proyecto.
- Dar a conocer la percepción local acerca del proyecto y las medidas empleadas por la Empresa para mejorar la relación con las comunidades.
- Detallar las medidas de mitigación empleadas durante la campaña de perforación realizada en el 2007 y las que se emplearán en lo que resta del período de vigencia de la licencia de exploración del proyecto.
- Presentar el Plan de Gestión Ambiental y de Contingencias para el Proyecto Oasis.

### 3.3 Metodología

La primera etapa de la elaboración del Diagnóstico Ambiental consistió en la recopilación bibliográfica del área, posteriormente se realizaron reconocimientos de campo y por último el trabajo de gabinete que incluye la redacción del presente informe y dibujo digitalizado de mapas de la zona.

A continuación se describen las actividades realizadas

### **3.3.1 Revisión Bibliográfica:**

Mediante la recopilación bibliográfica se revisó la información necesaria de la región donde se ubica el área de exploración, con el fin de poder caracterizarla, de tal manera que se pudieran contar con datos importantes; asimismo, el censo de población realizado en el año 2002 por el INE, permitió conocer datos socioeconómicos de los lugares de influencia en el desarrollo del proyecto. Así también, los mapas generados e información disponible en Internet permitieron enriquecer la documentación existente.

### **3.3.2 Reconocimiento General del Área:**

El equipo técnico responsable del estudio, visitó el área de exploración Oasis. Las visitas de campo fueron importantes para la descripción del suelo, geología, fauna, flora, social y otras variables ambientales y socioeconómicas. También fueron visitadas algunas aldeas vecinas al área para contar con un panorama más específico de las condiciones locales.

### **3.3.3 Trabajo de Gabinete:**

Se integró la información recabada en la revisión bibliográfica y los recorridos de campo; de esta manera, cada tema fue desarrollado y posteriormente se analizó de manera integral, lo cual permitió la redacción del Informe Final. Se elaboraron mapas en SIG, utilizando el Programa Arc GIS con capas del INAB y del MAGA. Esto dio como resultado la elaboración del presente Diagnóstico Ambiental del proyecto de exploración Oasis.

## **3.4 Localización**

El proyecto de exploración minera Oasis se encuentra localizado en los municipios de San Rafael Las Flores y Casillas del departamento de Santa Rosa y en los municipios de Mataquescuintla y San Carlos Alzatate del departamento de Jalapa. El Área de Perforación Exploratoria, conformada por un área de 1.41 km<sup>2</sup>, está localizada dentro del municipio de San Rafael Las Flores. Las actividades de exploración realizadas actualmente se localizan únicamente en el municipio de San Rafael Las Flores.

## **3.5 Justificación**

El lugar donde se localiza el proyecto es atractivo para la búsqueda de minerales, económicamente rentable. En el área del proyecto se encuentran diferentes características geológicas y de fallamiento regional; las cuales, son importantes para el desarrollo de sistemas geotermales volcánicos que pueden generar depósitos minerales. Es por esta razón, que se ha explorado el área de manera superficial y se realizaron en el 2007, 15 perforaciones exploratorias, con el fin de determinar el potencial de mineralización existente. La programación de la perforación de otros pozos responde a la necesidad de delimitar el cuerpo mineralizado y cuantificar las reservas mineralizadas y de esta manera determinar la viabilidad del Proyecto.

#### 4. Información General

- i. **Nombre de la persona jurídica promotora del proyecto:** Entre Mares de Guatemala, S.A. subsidiaria de Goldcorp. Inc.
- ii. **Nombre del Proyecto:** Proyecto de Exploración Minera Oasis
- iii. **Actividad principal de la persona jurídica:** La exploración y explotación de toda clase de minerales (oro y plata), así como su comercialización.
- iv. **Nombre del representante legal:** Ingeniero Milton Estuardo Saravia Rodríguez
- v. **Dirección para recibir notificaciones, teléfono, fax y correo electrónico:**

Dirección: Europlaza World Business Center, 5ª Avenida, 5-55, Zona 14, Torre I, Nivel 6, Oficina 601, Guatemala, C.A.

Teléfono: +502 23 29 26 00

Correo Electrónico: [miltons@montana.com.gt](mailto:miltons@montana.com.gt)

- vi. **Identificación Comercial:**

Patente de Comercio Mercantil: 184328, folio 316, libro 142. Número de expediente: 9494-1997, Categoría: Única

Patente de Comercio de Sociedad: 33359, folio 489, libro 119. Número de expediente: 23648-1996, Nacionalidad: Guatemalteca.

Número de Identificación Tributaria -NIT: 840930-7

#### 4.1 Documentación Legal

De acuerdo a los Términos de referencia para la elaboración de un Diagnóstico Ambiental, se presenta el siguiente cuadro en el que se incluye el listado de documentos legales y el número de página donde se encuentra dentro del documento.

Cuadro 4.1 Listado de Documentos Legales de la Empresa Proponente y Número de Pagina

Documento	No. de Página
Declaración Jurada del Proponente	10
Fotocopia autenticada de la Cédula de Vecindad del Representante Legal	11
Fotocopia autenticada del nombramiento del Representante Legal	12

Fotocopia Autenticada de Patente de Comercio y de Sociedad de la Empresa	13 - 16
Fotocopia Autenticada de la constancia del Número de Identificación Tributaria (NIT) de la Empresa Promotora	17
Contratos de Arrendamiento para uso de Propiedades	18

## ENTIDADES PRIVADAS

ACTA DE DECLARACION JURADA PARA INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

En la Ciudad de Guatemala el día diez de septiembre de dos mil ocho, siendo las diez horas, YO, EL INFRANSCRITO NOTARIO: constituido en la quinta avenida cinco guión cincuenta y cinco, torre uno, sexto nivel, oficina seiscientos uno, Europlaza World Business Center, zona catorce de esta Ciudad a requerimiento del Señor Milton Estuardo Saravia Rodríguez quien solicita mis servicios notariales con el objeto de hacer constar y dar fe de lo siguiente: **PRIMERO:** El señor Milton Estuardo Saravia Rodríguez, quien actúa en su Calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad Entre Mares de Guatemala, Sociedad Anónima, lo que acredita con el acta notarial de nombramiento inscrita en el Registro Mercantil General de la República, al número doscientos veinticinco mil novecientos ochenta y dos, folio novecientos veintitrés, libro ciento cincuenta y dos de Auxiliares de Comercio, a quien se le denominará en el transcurso de la presente acta únicamente como "EL REQUIRENTE". **SEGUNDO:** El requirente manifiesta que la información vertida dentro del Instrumento de Evaluación Ambiental del "Proyecto de Exploración Minera Oasis" ubicado en los municipios de Mataquescuintla y San Carlos Alzatate del departamento de Jalapa y; Casillas y San Rafael Las Flores del departamento de Santa Rosa es verídica cumpliendo con los términos de referencia y requisitos dispuestos por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales; por lo que mediante la presente Acta Notarial de Declaración Jurada, a solicitud del requirente, procedo a juramentarlo para que en el transcurso de la presente se pronuncie, debidamente advertido por el Infrascrito Notario de las penas relativas al delito de perjurio. **Declara:** Que su representada Entre Mares de Guatemala, Sociedad Anónima, se compromete expresamente a cumplir con las siguientes Cláusulas ante el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales: **a)** Cumplir fielmente con todas las medidas de mitigación, planes de gestión ambiental, compromisos ambientales de control y seguimiento y cualquiera otros descritos en el Instrumento de Evaluación Ambiental, así como con las recomendaciones o indicaciones que emita el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, respecto al proyecto bajo su responsabilidad a partir del momento en que sea debidamente notificado; **b)** Que se hagan efectivas las medidas de mitigación, plan de seguridad y manejo ambiental, plan de contingencia, plan de manejo y disposición final de desechos y el plan de monitoreo ambiental propuestos en el Instrumento de Evaluación Ambiental para el funcionamiento del proyecto evaluado; **c)** Cumplir fielmente y en el tiempo estipulado para el efecto, con los compromisos ambientales que en su momento sean emanados y requeridos por este Ministerio. Todos los documentos que contienen las indicaciones individualizadas en la cláusula segunda.



*Saravia*

01  
04 hoja  
DE



Decreto Legislativo Numero 1735

No. de Orden A-1 CEDULA DE VICINDAD 5761 No. de Rec

El inscrito Alcalde Municipal de Guatemala  
del departamento de Guatemala

Certifica que esta Cédula pertenece a:  
Milton Estuardo Saravia Rodrig

TIMBRE FISCAL 000012008597  
Municipalidad de Guatemala  
Congreso de la Republica 1735

NOTA. Será castigado conforme Código Penal, quien a cualesquiera de los d consignados en esta Céd:

(CONSTA DE OCHO PAG)

CARACTERISTICAS P

Lunares, cicatrices visibles...  
impedimentos...  
defectos fisicos...  
Color de la tez Moreno  
Color de los ojos Café  
Color del cabello Negro  
¿Es lacio? Si ¿Es crespo?  
Estatura 1 metros 80  
Peso 57 kilogramos  
Milton Estuardo Saravia Rodrig  
Firma del testigo si ignora

Limicola  
Guatemala a los 15 días del mes de Agosto de 1973

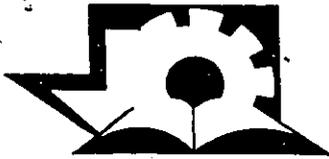


ABOGADOS Y NOTARIOS  
GUATEMALA



**ACTA NOTARIAL DE NOMBRAMIENTO.** En la ciudad de Guatemala el dieciséis de julio de dos mil cuatro, siendo las nueve horas, constituido en mi oficina profesional ubicada en la séptima avenida cinco guión diez de la zona cuatro, Centro Financiero, Torre I, décimo nivel, oficina tres de esta ciudad capital, yo, **JORGE ASENSIO AGUIRRE**, Notario, soy requerido por el Ingeniero **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRÍGUEZ**, persona de mi conocimiento para hacer constar su nombramiento como **GERENTE GENERAL Y REPRESENTANTE LEGAL** de la entidad denominada **ENTRE MARES DE GUATEMALA, SOCIEDAD ANÓNIMA** procediendo para el efecto de la siguiente manera: **PRIMERO:** El requirente me pone a la vista el primer testimonio de la Escritura Pública número treinta y seis (36) autorizada en esta ciudad el veintiséis de septiembre de mil novecientos noventa y seis por la Notaria Gladys Annabella Morfin Mansilla, en la cual se constituyó la sociedad referida y cuyo testimonio está razonado con el sello de inscripción definitiva puesto por el Registro Mercantil General de la República, donde la sociedad quedó inscrita bajo el número treinta y tres mil trescientos cincuenta y nueve (33,359) folio cuatrocientos ochenta y nueve (489) del libro ciento diecinueve (119) de Sociedades Mercantiles. **SEGUNDO:** El requirente también me pone a la vista el Libro de Actas de la sociedad, debidamente habilitado por la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT), y autorizado por el Registro Mercantil General de la República, en el que a folio número diecinueve (19) aparece asentada el acta número dos guión dos mil cuatro (2-2004) de fecha quince de julio de dos mil cuatro, en la cual se hace constar en el punto resolutivo literal a) que la Asamblea General Ordinaria Totalitaria de Accionistas, en forma unánime designó a **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRÍGUEZ** como Gerente General y

*Le mandado*  
*Jorge Asensio Aguirre*  
 ABOGADO Y NOTARIO



REGISTRO MERCANTIL  
MINISTERIO DE ECONOMIA  
Guatemala, C. A.

03  
DE 06 hoja

Razonamiento de Acta , de fecha: 16/07/2004

Autorizada por el Notario:

JORGE ASENSIO AGUIRRE



Quedó inscrito en el Registro Mercantil:

MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ

Registro No.225982. Folio.923. Libro.152. DE Auxiliares de Comercio.

Como: GERENTE GENERAL Y REPRESENTANTE LEGAL.

De la Sociedad Denominada:

ENTRE MARES DE GUATEMALA, SOCIEDAD ANONIMA

Inscrita en Registro No.33359. Folio.489. Libro.119. de Sociedades Mercantiles.

Con vigencia Indefinido

Expediente No. 38962-2004

Articulo 339. delCodigo de Comercio (Efectos) Los actos y documentos que conforme la ley deben registrarse, solo surtiran efecto contra terceros desde la fecha de su inscripcion en el Registro Mercantil. Ninguna inscripcion podra hacerse alterando el orden de presentacion

El Registro de la presente acta Notarial, no prejuzga sobre el contenido ni validez de la misma, ni del original que reproduce y no convalida hechos o actos nulos o ilicitos.

GUATEMALA, 06 SEPTIEMBRE 2004.

LIC. ARTURO SARAVIA AGUIRRE  
REGISTRADOR MERCANTIL GENERAL  
DE LA REPUBLICA

RESPONSABLE: LUISA ANTONIETA TEJEDA PACHECO

ABOGADO Y NOTARIO

DE 04 06 hoja



# Patente de Comercio de Empresa

## REGISTRO MERCANTIL DE LA REPUBLICA GUATEMALA, C. A.

La Empresa Mercantil

E - ENTR 3

ENTRE MARES DE GUATEMALA

Fue inscrita bajo el numero de Registro 134328 Folio 316 Libro 142 de Empresas Mercantiles

Numero de Expediente 9194 - 1997

Categoria UNICA

Dirección Comercial 5ª AVENIDA 5-55 ZONA 14 EUROPLAZA TORRE I NIVEL 6 OFICINA 601, GUATEMALA, GUATEMALA

Objeto EXPLOTACION Y EXPLORACION DE CUALQUIER CLASE DE MINERALES, METALES Y CUAL ESQUERA OTROS PRODUCTOS RELACIONADOS CON LA MINERIA E HIDROCARBUROS Y LA REPRESENTACION DE CASAS NACIONALES Y EXTRANJERAS

Fecha de Inscripción 29 de ABRIL 1997

Nombre Propietario (s) ENTRE MARES DE GUATEMALA SOCIEDAD MERCANTIL

Nacionalidad GUATEMALTECA

Extensión en 5ª AVENIDA 5-55 ZONA 14 EUROPLAZA TORRE I NIVEL 6 OFICINA 601, GUATEMALA, GUATEMALA.

Dirección de Propietario SOCIEDAD MERCANTIL

Casa de Establecimiento Representante EL PROPIETARIO

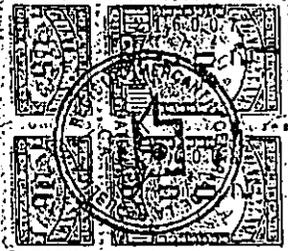
Fecha de emisión de esta Patente: Guatemala 25 de AGOSTO 2006

HECHO POR: AUREA TORRES MEDINA Registrador Mercantil

NOTA: Esta patente deberá ser colocada en lugar visible.



DE 05 / 06 hoja



# Patente de Comercio de Sociedad

## REGISTRO MERCANTIL DE LA REPUBLICA GUATEMALA, C.A.

La Sociedad

ENTRE MARES DE GUATEMALA, SOCIEDAD ANONIMA

S - ENTR 2

Fue inscrita bajo el número de Registro 33350 Folio 489 Libro 119 de Sociedades

Expediente 23648 - 1996 Nacionalidad GUATEMALTECA

Inscripción Provisional 08 OCTUBRE 1996 Año

Inscripción Definitiva 06 MARZO 1997 Año

Dirección de la Entidad 5ª AVENIDA 555 ZONA 14 EBURDOLZA TORRENTINER, COHINCA 901, GUATEMALA, GUATEMALA

Objeto EXPLOTACION, EXPLORACION, MINERA, LA EXPLORACION Y EXPLORACION DE CUALQUIER CLASE DE MINERALES, METALES Y CUALQUIERA OTROS PRODUCTOS RELACIONADOS CON LA MINERIA, CARBONES Y LA REPRESENTACION DE CASAS COMERCIALES NACIONALES Y EXTRANJERAS Y OTROS QUE CONSTAN EN LA ESCRITURA SOCIAL.

Fecha de emisión de este Patente: Guatemala 25 de AGOSTO de 2006

HECHO POR: AURA VICTORIA MEDINA

NOTA: Esta patente deberá ser colocada en lugar visible.

Registrarador Mercantil General de la República de Guatemala



06		hoja
DE	04	

En la ciudad de Guatemala veintiocho de agosto del dos mil ocho. Yo, **GUILLERMO ALEJANDRO MAC DONALD GOMEZ** Notario colegiado tres mil ochocientos cuarenta y seis. DOY FE: I) que las CINCO fotocopias que anteceden son AUTENTICAS por haber sido tomadas y reproducidas hoy a mi presencia directamente de sus originales; II) que las mismas constan en CINCO hojas fotocopiadas y se refieren a los siguientes documentos: A) Cédula de vecindad de MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRÍGUEZ en una hoja en el anverso y reverso; B) Acta Notarial del nombramiento del Representante Legal de la Sociedad ENTRE MARES DE GUATEMALA, S.A, en dos hojas la primera en el anverso y reverso y la segunda solo en el anverso; C) Patentes de Empresa y Sociedad en dos hojas solo en el anverso, las cuales enumero sello y firmo en la presente hoja de papel bond, se adhieren los timbres de ley en las hojas correspondientes.

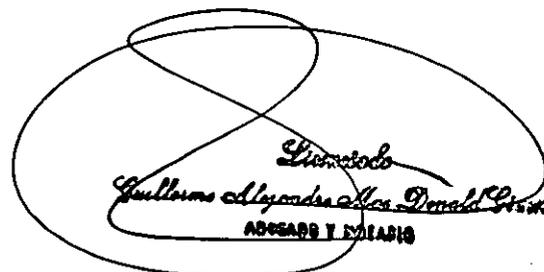
Por mi y Ante mí:

Lic. Guillermo Alejandro

Mac Donald Gómez

Abogado y Notario

Colegiado No. 3846

  
 Guillermo Alejandro Mac Donald Gómez  
 ABOGADO Y NOTARIO





ACTUALIZADO

**NIT:** 840930-7  
**Nombre o razón social:** ENTRE MARES DE GUATEMALA, SOCIEDAD ANONIMA  
**Domicilio fiscal:** 5TA. AVENIDA OFICINA 601 EUROPLAZA T. I NIVEL 6 5-55 ZONA 14 GUATEMALA, GUATEMALA  
**Departamento:** GUATEMALA **Nacionalidad:**  
**e\_mail:** **Teléfono:** 23292600  
**Género:** **Fax:** 23292610  
**Cédula / Pasaporte:** **Nacimiento / Constitución:** 26/09/1996  
**Número de colegiado:** **Fecha de colegiado:**  
**Organización legal:** SOCIEDAD ANÓNIMA  
**Actividad económica:** EXTRACCIÓN DE MINERALES METALÍFEROS NO FERROSOS, EXCEPTO LOS MINERALES DE URANIO Y TORIO  
**Inscrip. Registro Mercantil:** 08/10/1996 **Inscrip. def. Reg. Mercantil:** 29/04/1997 **Inscripción RTU:** 17/03/1997 **Última modificación:** 15/01/2008  
**Inscrip. Registro Civil:** **Estatus:** - ACTIVO - **Número de escritura:** 36 **Fecha de escritura:** 26/09/1996 **Fecha de fallecimiento:**

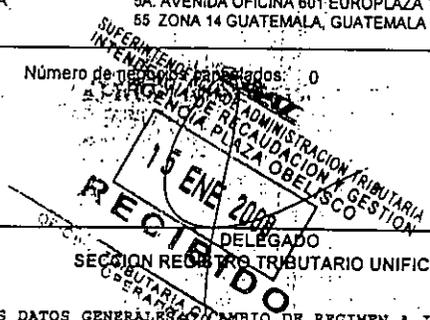
Representante Legal	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre
1294747-1	MILTON ESTUARDO, SARAVIA RODRIGUEZ	16/07/2004	06/09/2004	ACTIVO	20/09/2004	S		
833042-5	SAUL BENJAMIN, DE LA ROCA GIRON	01/09/2006	20/07/2006	ACTIVO	20/07/2006			

**Sistema Inventario:** PRECIO DEL BIEN **Sistema Contable:** Devengado

IMPUESTO AFILIADO	REGIMEN	FORMA DE PAGO	FRECUENCIA	TASA	FORMA DE CALCULO
ISR	OPTATIVO	PAGO ANUAL	119	11%	Sobre la renta imponible
ISR	OPTATIVO	PAGO TRIMESTRAL	102		Impuesto determinado en el periodo anterior / 4 ISR
Iva Dom.	GENERAL	IVA PERSONA JURÍDICA	201		Diferencia entre IVA cobrado e IVA pagado (tasa 12%)
Iva Dom.	GENERAL	IVA PERSONA JURÍDICA	215		Diferencia entre IVA cobrado e IVA pagado (tasa 12%)
IETAAP	IETAAP ACREDITABLE AL ISR	PAGO TRIMESTRAL	116		Base imponible X tarifa vigente según artículo 8, Decreto 19-2004

Número Establecimiento	Nombre Comercial	Domicilio Comercial	Estatus	Fecha Inicio	Fecha Última Modificación
1	ENTRE MARES DE GUATEMALA, S.A.	5A. AVENIDA OFICINA 601 EUROPLAZA T. I NIVEL 6 5-55 ZONA 14 GUATEMALA, GUATEMALA	A	17/03/1997	26/09/2008

**Número de negocios Activos:** 1 **Número de negocios Pasivos:** 0 **Fecha de impresión:** 15-01-2008



**NOTAS:**

- PARA TODA MODIFICACION A SUS DATOS GENERALES O CAMBIO DE REGIMEN A IMPUESTOS A LOS CUALES SE ENCUENTRA AFECTO, DEBERA DAR AVISO A LA "SAT" PARA EVITAR SANCIONES POSTERIORES.
- SE LE RECUERDA HABILITAR LIBROS EN EL PLAZO DE 30 DIAS PARA EVITAR SANCIONES DE ACUERDO A LO QUE ESTABLECEN LAS LEYES ESPECIFICAS.
- PARA SOLICITAR LOS FORMULARIOS A UTILIZAR FAVOR DE PEDIR DE ACUERDO A LAS VERSIONES VIGENTES.

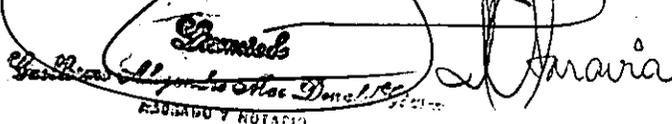
SUPERINTENDENCIA DE ADMINISTRACION TRIBUTARIA  
CARNÉ DE IDENTIFICACION TRIBUTARIA

**NIT:** 840930-7  
**Nombre:** ENTRE MARES DE GUATEMALA, SOCIEDAD ANONIMA  
**Domicilio Fiscal:** 5TA AVENIDA OFICINA 601 EUROPLAZA T. I NIVEL 6 5-55 ZONA 14 GUATEMALA, GUATEMALA  
**Fecha Modificación:** 15/01/2008

01	hoja
DE 43	

En el Municipio de San Rafael Las Flores, Departamento de Santa Rosa, el quince de marzo del año dos mil ocho, **NOSOTROS**: por una parte, **JORGE MARIO PIVARAL LIMA**, de veintisiete años de edad, casado, guatemalteco, agricultor, con domicilio en el municipio de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa, se identifica con la cedula de vecindad numero de orden F guión seis y de registro nueve mil novecientos cuarenta y cinco, extendida por el Alcalde Municipal de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominará **EL ARRENDANTE** y por la otra parte el señor **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ** de cuarenta y ocho años de edad, casado, guatemalteco, Ingeniero Agrónomo, con domicilio en el departamento de Guatemala, se identifica la cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete extendida por el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala, comparezco en mi calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad denominada **ENTRE MARES DE GUATEMALA, SOCIEDAD ANÓNIMA**, aspecto que acredito con el acta notarial de nombramiento debidamente inscrita en el Registro Mercantil General de la República de Guatemala, al número: doscientos Veinticinco mil novecientos ochenta y dos folio: novecientos veintitrés, libro: ciento cincuenta y dos, de Auxiliares de Comercio; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominará **EL ARRENDATARIO**. Los comparecientes manifestamos encontrarnos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles y actuando en las calidades indicadas, celebramos el presente **CONTRATO DE ARRENDAMIENTO**, contenido en las cláusulas siguientes:

**PRIMERA:** **EL ARRENDANTE**, manifiesta que es propietario de un terreno de veintidós (22) manzanas ubicado en la aldea Los Planes, Municipio de San Rafael


  
 MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ
   
 ABOGADO Y NOTARIO



02 hoja  
DE 43

Las Flores; Departamento de Santa Rosa. **SEGUNDA:** Continúa manifestando EL **ARRENDANTE**, que da en arrendamiento el inmueble identificado en la cláusula anterior a EL **ARRENDATARIO**, bajo las condiciones que se detallan en la cláusula siguiente. **TERCERA:** Manifiestan los interesados que el presente contrato se regirá bajo las condiciones siguientes: **A) DEL PLAZO:** El plazo del presente contrato será de UN (01) AÑO contado a partir del cinco de enero de dos mil ocho y con vencimiento el treinta y uno de diciembre de dos mil ocho. **B) DE LA RENTA:** EL **ARRENDATARIO** pagará en concepto de la renta anual la cantidad de TRESCIENTOS (Q.300.00) QUETZALES, Por manzana, lo que hace un total de SEIS MIL SEISCIENTOS QUETZALES (Q. 6,600.00). EL **ARRENDATARIO** se obliga a hacer efectiva dicha renta en forma anticipada y sin necesidad de cobro ni requerimiento alguno, en las oficinas ubicadas en el Municipio de San Rafael Las Flores, las cuales son del conocimiento de el arrendante. **C) DEL DESTINO:** El inmueble objeto de este arrendamiento se destinará para realizar trabajos de exploración minera, muestreo de rocas y suelos, actividad autorizada por el Ministerio de Energía y Minas. **D) VENCIMIENTO:** El plazo de este contrato podrá darse por vencido anticipadamente, si EL **ARRENDATARIO** falta al pago puntual de la renta convenida o por el incumplimiento de cualquiera de las otras obligaciones pactadas en el presente contrato; **CUARTA:** EL **ARRENDANTE** hace constar de manera expresa que sobre el inmueble descrito, no existen gravámenes, anotaciones, ni limitaciones que puedan afectar los derechos de EL **ARRENDATARIO**, además se encuentra libre de vicios ocultos que puedan perjudicar el uso y disfrute pacífico por parte de EL **ARRENDATARIO**. **QUINTA:** Los otorgantes manifestamos que en las calidades con que actuamos, aceptamos todas



*Guatemala*  
*Guatemala*  
 Alejandro Alcega Doncel  
 ABOGADO Y NOTARIO

03 hoja  
DE 43

y cada unas de las cláusulas del presente contrato, dando lectura al presente documento y enterados de su contenido, objeto, validez y efectos legales, lo aceptamos, ratificamos, firmamos y legalizamos.

*Jorge Mario Pivaral Lima*  
Jorge Mario Pivaral Lima

*Milton Estuardo Saravia Rodríguez*  
Milton Estuardo Saravia Rodríguez  
Gerente General y Representante Legal  
Entre Mares de Guatemala, S.A.

En la Ciudad de Guatemala, el quince de marzo de dos mil ocho Yo, el infrascrito Notario DOY FE: que las firmas que anteceden son **AUTENTICAS** por haber sido puestas el día de hoy en mi presencia por los señores: **Jorge Mario Pivaral Lima**, quien se identifica con la cedula de vecindad numero de orden F guión seis y de registro nueve mil novecientos cuarenta y cinco, extendida por el Alcalde Municipal de San Rafael Las Flores, departamento de Santa Rosa; y el Ingeniero **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ**, quien se identifica con cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete extendida por el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala. Los signatarios firman la presente acta de Legalización de firmas con el Notario que autoriza.

*Milton Estuardo Saravia Rodríguez*

*Jorge Mario Pivaral Lima*

ANTE MI:

ABOGADO Y NOTARIO  
GUATEMALA  
518396  
Q 10.00  
DIEZ QUETZALES  
TIMBRE NOTARIAL

J.C. JORGE MARIO SANDOVAL SANCHEZ  
81.2.87.0  
ABOGADO Y NOTARIO

*[Handwritten signature]*  
Guillermo Alejandro Alvarado Sandoval  
ABOGADO Y NOTARIO

J.C. JORGE MARIO SANDOVAL SANCHEZ  
ABOGADO Y NOTARIO

04 hoja  
DE 43

En el Municipio de San Rafael Las Flores, Departamento de Santa Rosa, el quince de marzo del año dos mil ocho, **NOSOTROS:** por una parte, **JORGE MARIO PIVARAL LIMA**, de veintisiete años de edad, casado, guatemalteco, agricultor, con domicilio en el municipio de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa, se identifica con la cedula de vecindad numero de orden F guión seis y de registro nueve mil novecientos cuarenta y cinco, extendida por el Alcalde Municipal de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominará **EL ARRENDANTE** y por la otra parte el señor **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ** de cuarenta y ocho años de edad, casado, guatemalteco, Ingeniero Agrónomo, con domicilio en el departamento de Guatemala, se identifica la cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete extendida por el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala, comparezco en mi calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad denominada **ENTRE MARES DE GUATEMALA, SOCIEDAD ANÓNIMA**, aspecto que acredito con el acta notarial de nombramiento debidamente inscrita en el Registro Mercantil General de la República de Guatemala, al número: doscientos Veinticinco mil novecientos ochenta y dos folio: novecientos veintitrés, libro: ciento cincuenta y dos, de Auxiliares de Comercio; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominará **EL ARRENDATARIO**. Los comparecientes manifestamos encontrarnos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles y actuando en las calidades indicadas, celebramos el presente **CONTRATO DE ARRENDAMIENTO**, contenido en las cláusulas siguientes:

**PRIMERA:** **EL ARRENDANTE**, manifiesta que es propietario de un terreno de dieciocho (18) manzanas ubicado en la aldea Los Planes, Municipio de San Rafael



*Saravia*  
 Licenciado  
 Donaldis Saravia  
 ABOGADO Y NOTARIO

05 hoja  
DE 43

Las Flores; Departamento de Santa Rosa. **SEGUNDA:** Continúa manifestando **EL ARRENDANTE**, que da en arrendamiento el inmueble identificado en la cláusula anterior a **EL ARRENDATARIO**, bajo las condiciones que se detallan en la cláusula siguiente. **TERCERA:** Manifiestan los interesados que el presente contrato se registrá bajo las condiciones siguientes: **A) DEL PLAZO:** El plazo del presente contrato será de UN (01) AÑO contado a partir del cinco de enero de dos mil ocho y con vencimiento el treinta y uno de diciembre de dos mil ocho. **B) DE LA RENTA:** **EL ARRENDATARIO** pagará en concepto de la renta anual la cantidad de TRESCIENTOS (Q.300.00) QUETZALES, Por manzana, lo que hace un total de CINCO MIL CUATROCIENTOS QUETZALES (Q. 5,400.00). **EL ARRENDATARIO** se obliga a hacer efectiva dicha renta en forma anticipada y sin necesidad de cobro ni requerimiento alguno, en las oficinas ubicadas en el Municipio de San Rafael Las Flores, las cuales son del conocimiento de el arrendante. **C) DEL DESTINO:** El inmueble objeto de este arrendamiento se destinará para realizar trabajos de exploración minera, muestreo de rocas y suelos, actividad autorizada por el Ministerio de Energía y Minas. **D) VENCIMIENTO:** El plazo de este contrato podrá darse por vencido anticipadamente, si **EL ARRENDATARIO** falta al pago puntual de la renta convenida o por el incumplimiento de cualquiera de las otras obligaciones pactadas en el presente contrato; **CUARTA:** **EL ARRENDANTE** hace constar de manera expresa que sobre el inmueble descrito, no existen gravámenes, anotaciones, ni limitaciones que puedan afectar los derechos de **EL ARRENDATARIO**, además se encuentra libre de vicios ocultos que puedan perjudicar el uso y disfrute pacífico por parte de **EL ARRENDATARIO**. **QUINTA:** Los otorgantes manifestamos que en las calidades con que actuamos, aceptamos todas



*General*  
*Alfonso Alejandro Alonzo Donald*  
 ABOGADO Y NOTARIO

06 hoja  
DE 45

y cada unas de las cláusulas del presente contrato, dando lectura al presente documento y enterados de su contenido, objeto, validez y efectos legales, lo aceptamos, ratificamos, firmamos y legalizamos.

*Jorge Mario Pivaral Lima*  
Jorge Mario Pivaral Lima

*Milton Estuardo Saravia Rodríguez*  
Milton Estuardo Saravia Rodríguez  
Gerente General y Representante Legal  
Entre Mares de Guatemala, S.A.



En la Ciudad de Guatemala, el quince de marzo de dos mil ocho Yo, el infrascrito Notario DOY FE: que las firmas que anteceden son **AUTENTICAS** por haber sido puestas el día de hoy en mi presencia por los señores: **Jorge Mario Pivaral Lima**, quien se identifica con la cedula de vecindad numero de orden F guión seis y de registro nueve mil novecientos cuarenta y cinco, extendida por el Alcalde Municipal de San Rafael Las Flores, departamento de Santa Rosa; y el Ingeniero **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ**, quien se identifica con cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete extendida por el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala. Los signatarios firman la presente acta de Legalización de firmas con el Notario que autoriza.

*Milton Estuardo Saravia Rodríguez*  
*Jorge Mario Pivaral Lima*

ANTE MI  
*[Signature]*  
Lic. *[Signature]*  
ABOGADO Y NOTARIO

*[Signature]*  
LIC. JORGE MARIO SANDOVAL SANCHEZ  
ABOGADO Y NOTARIO

ABOGADOS Y NOTARIOS  
GUATEMALA

513897

LIC. JORGE MARIO SANDOVAL SANCHEZ  
N. 8,128  
ABOGADO Y NOTARIO

07	hoja
DE 13	

En el Municipio de San Rafael Las Flores, Departamento de Santa Rosa, el quince de marzo del año dos mil ocho, **NOSOTROS**: por una parte, **HIPOLITO DE JESUS PIVARAL GUATE**, de setenta y dos años de edad, casado, guatemalteco, agricultor, con domicilio en el municipio de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa, se identifica con la cedula de vecindad numero de orden F guión seis y de registro cuatro mil quinientos veintiocho, extendida por el Alcalde Municipal de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominará **EL ARRENDANTE** y por la otra parte el señor **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ** de cuarenta y ocho años de edad, casado, guatemalteco, Ingeniero Agrónomo, con domicilio en el departamento de Guatemala, se identifica la cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete extendida por el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala, comparezco en mi calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad denominada **ENTRE MARES DE GUATEMALA, SOCIEDAD ANÓNIMA**, aspecto que acredito con el acta notarial de nombramiento debidamente inscrita en el Registro Mercantil General de la República de Guatemala, al número: doscientos Veinticinco mil novecientos ochenta y dos folio: novecientos veintitrés, libro: ciento cincuenta y dos, de Auxiliares de Comercio; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominará **EL ARRENDATARIO**. Los comparecientes manifestamos encontrarnos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles y actuando en las calidades indicadas, celebramos el presente **CONTRATO DE ARRENDAMIENTO**, contenido en las cláusulas siguientes:

**PRIMERA: EL ARRENDANTE**, manifiesta que es propietario de un terreno de quince (15) manzanas ubicado en la aldea Las Nueces, Municipio de San Rafael Las

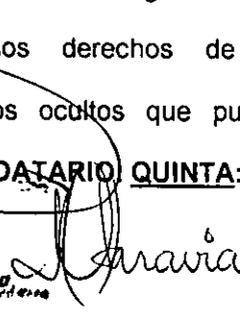


*[Signature]*  
*[Signature]*  
**ABOGADO Y NOTARIO**

08	hoja
DE 43	

Flores; Departamento de Santa Rosa de las cuales dará en arrendamiento una fracción de cinco (5) manzanas **SEGUNDA:** Continúa manifestando **EL ARRENDANTE**, que da en arrendamiento el inmueble identificado en la cláusula anterior a **EL ARRENDATARIO**, bajo las condiciones que se detallan en la cláusula siguiente. **TERCERA:** Manifiestan los interesados que el presente contrato se regirá bajo las condiciones siguientes: **A) DEL PLAZO:** El plazo del presente contrato será de UN (01) AÑO contado a partir del cinco de enero de dos mil ocho y con vencimiento el treinta y uno de diciembre de dos mil ocho. **B) DE LA RENTA: EL ARRENDATARIO** pagará en concepto de la renta anual la cantidad de TRESCIENTOS (Q.300.00) QUETZALES, Por manzana, lo que hace un total de MIL QUINIENTOS QUETZALES (Q. 1,500.00). **EL ARRENDATARIO** se obliga a hacer efectiva dicha renta en forma anticipada y sin necesidad de cobro ni requerimiento alguno, en las oficinas ubicadas en el Municipio de San Rafael Las Flores, las cuales son del conocimiento de el arrendante. **C) DEL DESTINO:** El inmueble objeto de este arrendamiento se destinará para realizar trabajos de exploración minera, muestreo de rocas y suelos, actividad autorizada por el Ministerio de Energía y Minas. **D) VENCIMIENTO:** El plazo de este contrato podrá darse por vencido anticipadamente, si **EL ARRENDATARIO** falta al pago puntual de la renta convenida o por el incumplimiento de cualquiera de las otras obligaciones pactadas en el presente contrato; **CUARTA: EL ARRENDANTE** hace constar de manera expresa que sobre el inmueble descrito, no existen gravámenes, anotaciones, ni limitaciones que puedan afectar los derechos de **EL ARRENDATARIO**, además se encuentra libre de vicios ocultos que puedan perjudicar el uso y disfrute pacífico por parte de **EL ARRENDATARIO**. **QUINTA:** Los



  
 Donato Sierra  
 ABOGADO Y NOTARIO

09 hoja  
DE 43

otorgantes manifestamos que en las calidades con que actuamos, aceptamos todas y cada unas de las cláusulas del presente contrato, dando lectura al presente documento y enterados de su contenido, objeto, validez y efectos legales, lo aceptamos, ratificamos, firmamos y legalizamos.

X Hipólito Pivaral  
Hipólito de Jesús Pivaral Guate

*Milton Estuardo Saravia Rodríguez*  
Milton Estuardo Saravia Rodríguez  
Gerente General y Representante Legal  
Entre Mares de Guatemala, S.A.

En la Ciudad de Guatemala, el quince de marzo de dos mil ocho Yo, el infrascrito Notario DOY FE: que las firmas que anteceden son **AUTÉNTICAS** por haber sido puestas el día de hoy en mi presencia por los señores: **Hipólito de Jesús Pivaral Guate**, quien se identifica con la cedula de vecindad numero de orden F guión seis y de registro cuatro mil quinientos veintiocho, extendida por el Alcalde Municipal de San Rafael Las Flores, departamento de Santa Rosa; y el Ingeniero **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ**, quien se identifica con cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete extendida por el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala. Los signatarios firman la presente acta de Legalización de firmas con el Notario que autoriza.



X Hipólito Pivaral

*Milton Estuardo Saravia Rodríguez*  
*Hipólito Pivaral*  
LIC. JORGE MARIO SANDOVAL SANCHEZ  
ABOGADO Y NOTARIO  
REG. 7625

10	hoja
DE 43	

En el Municipio de San Rafael Las Flores, Departamento de Santa Rosa, el quince de marzo del año dos mil ocho, **NOSOTROS**: por una parte, **JORGE MANUEL MONTENEGRO OSORIO**, de treinta y dos años de edad, casado, guatemalteco, comerciante, con domicilio en el municipio de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa, se identifica con la cedula de vecindad numero de orden F guión seis y de registro ocho mil quinientos sesenta y ocho, extendida por el Alcalde Municipal de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominará **EL ARRENDANTE** y por la otra parte el señor **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ** de cuarenta y ocho años de edad, casado, guatemalteco, Ingeniero Agrónomo, con domicilio en el departamento de Guatemala, se identifica la cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete extendida por el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala, comparezco en mi calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad denominada **ENTRE MARES DE GUATEMALA, SOCIEDAD ANÓNIMA**, aspecto que acredito con el acta notarial de nombramiento debidamente inscrita en el Registro Mercantil General de la República de Guatemala, al número: doscientos Veinticinco mil novecientos ochenta y dos folio: novecientos veintitrés, libro: ciento cincuenta y dos, de Auxiliares de Comercio; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominará **EL ARRENDATARIO**. Los comparecientes manifestamos encontrarnos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles y actuando en las calidades indicadas, celebramos el presente **CONTRATO DE ARRENDAMIENTO**, contenido en las cláusulas siguientes:

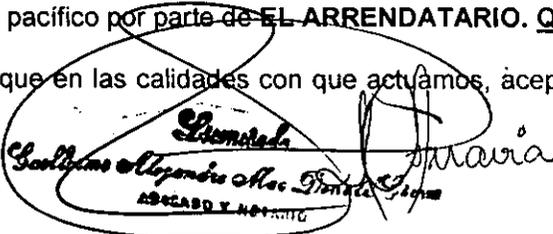
**PRIMERA: EL ARRENDANTE**, manifiesta que es propietario de un terreno de catorce (14) manzanas de extensión ubicado en la aldea El Escobal, Municipio de



*Licenciado*  
*Guillermo Alfonso Alvarado*  
 ABOGADO Y NOTARIO

San Rafael Las Flores; Departamento de Santa Rosa **SEGUNDA:** Continúa manifestando **EL ARRENDANTE**, que da en arrendamiento el inmueble identificado en la cláusula anterior a **EL ARRENDATARIO**, bajo las condiciones que se detallan en la cláusula siguiente. **TERCERA:** Manifiestan los interesados que el presente contrato se regirá bajo las condiciones siguientes: **A) DEL PLAZO:** El plazo del presente contrato será de UN (01) AÑO contado a partir del cinco de enero de dos mil ocho y con vencimiento el treinta y uno de diciembre de dos mil ocho. **B) DE LA RENTA: EL ARRENDATARIO** pagará en concepto de la renta anual la cantidad de TRESCIENTOS (Q.300.00) QUETZALES, Por manzana, lo que hace un total de CUATRO MIL DOSCIENTOS QUETZALES (Q. 4,200.00). **EL ARRENDATARIO** se obliga a hacer efectiva dicha renta en forma anticipada y sin necesidad de cobro ni requerimiento alguno, en las oficinas ubicadas en el Municipio de San Rafael Las Flores, las cuales son del conocimiento de el arrendante. **C) DEL DESTINO:** El inmueble objeto de este arrendamiento se destinará para realizar trabajos de exploración minera, muestreo de rocas y suelos, actividad autorizada por el Ministerio de Energía y Minas. **D) VENCIMIENTO:** El plazo de este contrato podrá darse por vencido anticipadamente, si **EL ARRENDATARIO** falta al pago puntual de la renta convenida o por el incumplimiento de cualquiera de las otras obligaciones pactadas en el presente contrato; **CUARTA: EL ARRENDANTE** hace constar de manera expresa que sobre el inmueble descrito, no existen gravámenes, anotaciones, ni limitaciones que puedan afectar los derechos de **EL ARRENDATARIO**, además se encuentra libre de vicios ocultos que puedan perjudicar el uso y disfrute pacífico por parte de **EL ARRENDATARIO**. **QUINTA:** Los otorgantes manifestamos que en las calidades con que actuamos, aceptamos todas



  
 Guillermo Alejandro Flores  
 ASOCADO Y NOTARIO

y cada unas de las cláusulas del presente contrato, dando lectura al presente documento y enterados de su contenido, objeto, validez y efectos legales, lo aceptamos, ratificamos, firmamos y legalizamos.

*[Handwritten signature]*  
Jorge Manuel Montenegro Osorio

*[Handwritten signature]*  
Milton Estuardo Saravia Rodríguez  
Gerente General y Representante Legal  
Entre Mares de Guatemala, S.A.

En la Ciudad de Guatemala, el quince de marzo de dos mil ocho Yo, el infrascrito Notario DOY FE: que las firmas que anteceden son **AUTENTICAS** por haber sido puestas el día de hoy en mi presencia por los señores: **Jorge Manuel Montenegro Osorio**, quien se identifica con la cedula de vecindad numero de orden F guión seis y de registro ocho mil quinientos sesenta y ocho, extendida por el Alcalde Municipal de San Rafael Las Flores, departamento de Santa Rosa; y el Ingeniero **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ**, quien se identifica con cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete extendida por el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala. Los signatarios firman la presente acta de Legalización de firmas con el Notario que autoriza.



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

ANTE MI:

*[Handwritten signature]*  
LIC. JORGE MARIO SANDOVAL SANCHEZ  
ABOGADO Y NOTARIO  
*[Handwritten signature]*  
Cualquiera otro nombre que Donald Gomez  
ABOGADO Y NOTARIO

En el Municipio de San Rafael Las Flores, Departamento de Santa Rosa, el quince de marzo del año dos mil ocho, **NOSOTROS:** por una parte, **EDUARDO DE JESUS MARTINEZ**, de ochenta y un años de edad, casado, guatemalteco, agricultor, con domicilio en el municipio de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa, se identifica con la cedula de vecindad numero de orden F guión seis y de registro dos mil ciento setenta y dos, extendida por el Alcalde Municipal de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominará **EL ARRENDANTE** y por la otra parte el señor **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ** de cuarenta y ocho años de edad, casado, guatemalteco, Ingeniero Agrónomo, con domicilio en el departamento de Guatemala, se identifica la cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete extendida por el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala, comparezco en mi calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad denominada **ENTRE MARES DE GUATEMALA, SOCIEDAD ANÓNIMA**, aspecto que acredito con el acta notarial de nombramiento debidamente inscrita en el Registro Mercantil General de la República de Guatemala, al número: doscientos Veinticinco mil novecientos ochenta y dos folio: novecientos veintitrés, libro: ciento cincuenta y dos, de Auxiliares de Comercio; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominará **EL ARRENDATARIO**. Los comparecientes manifestamos encontrarnos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles y actuando en las calidades indicadas, celebramos el presente **CONTRATO DE ARRENDAMIENTO**, contenido en las cláusulas siguientes: **PRIMERA: EL ARRENDANTE**, manifiesta que es propietario de un terreno de una (1) manzana de extensión ubicado en la aldea la Cuchilla, Municipio de San Rafael Las Flores;



*Saravia*  
 Firmado  
 Milton Estuardo Saravia Rodriguez  
 GERENTE Y REPRESENTANTE LEGAL

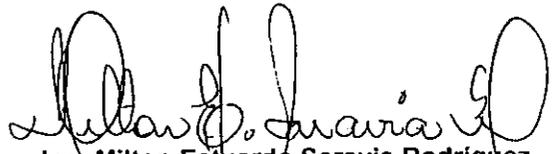
Departamento de Santa Rosa SEGUNDA: Continúa manifestando EL **ARRENDANTE**, que da en arrendamiento el inmueble identificado en la cláusula anterior a EL **ARRENDATARIO**, bajo las condiciones que se detallan en la cláusula siguiente. TERCERA: Manifiestan los interesados que el presente contrato se regirá bajo las condiciones siguientes: **A) DEL PLAZO**: El plazo del presente contrato será de UN (01) AÑO contado a partir del cinco de enero de dos mil ocho y con vencimiento el treinta y uno de diciembre de dos mil ocho. **B) DE LA RENTA**: EL **ARRENDATARIO** pagará en concepto de la renta anual la cantidad de TRESCIENTOS (Q.300.00) QUETZALES, Por manzana, lo que hace un total de TRESCIENTOS QUETZALES (Q. 300.00). EL **ARRENDATARIO** se obliga a hacer efectiva dicha renta en forma anticipada y sin necesidad de cobro ni requerimiento alguno, en las oficinas ubicadas en el Municipio de San Rafael Las Flores, las cuales son del conocimiento de el arrendante. **C) DEL DESTINO**: El inmueble objeto de este arrendamiento se destinará para realizar trabajos de exploración minera, muestreo de rocas y suelos, actividad autorizada por el Ministerio de Energía y Minas. **D) VENCIMIENTO**: El plazo de este contrato podrá darse por vencido anticipadamente, si EL **ARRENDATARIO** falta al pago puntual de la renta convenida o por el incumplimiento de cualquiera de las otras obligaciones pactadas en el presente contrato; CUARTA: EL **ARRENDANTE** hace constar de manera expresa que sobre el inmueble descrito, no existen gravámenes, anotaciones, ni limitaciones que puedan afectar los derechos de EL **ARRENDATARIO**, además se encuentra libre de vicios ocultos que puedan perjudicar el uso y disfrute pacífico por parte de EL **ARRENDATARIO**. QUINTA: Los otorgantes manifestamos que en las calidades con que actuamos, aceptamos todas y cada unas de las cláusulas del presente contrato,



*[Handwritten Signature]*  
 Licenciado  
 Guillermo Alvarado Cortés  
 ABOGADO Y REGISTRADOR

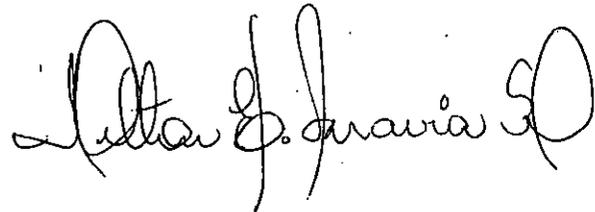
dando lectura al presente documento y enterados de su contenido, objeto, validez y efectos legales, lo aceptamos, ratificamos, firmamos y legalizamos.

Eduardo de Jesús Martínez

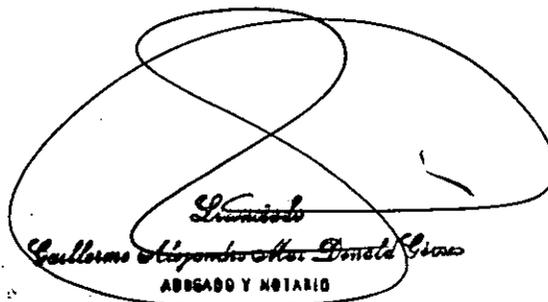
  
Ing. Milton Estuardo Saravia Rodriguez  
Gerente General y Representante Legal  
Montana Exploradora de Guatemala, S.A.  
/ENTRE FLORES/



En la Ciudad de Guatemala, el quince de marzo de dos mil ocho Yo, el infrascrito Notario DOY FE: que las firmas que anteceden son **AUTENTICAS** por haber sido puestas el día de hoy en mi presencia por los señores: **Eduardo de Jesús Martínez**, quien se identifica con la cedula de vecindad numero de orden F guión seis y de registro dos mil ciento setenta y dos, extendida por el Alcalde Municipal de San Rafael Las Flores, departamento de Santa Rosa; y el Ingeniero **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ**, quien se identifica con cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete extendida por el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala. Los signatarios firman la presente acta de Legalización de firmas con el Notario que autoriza.



ANTE MI:

  
Guillermo Alejandro Ortiz Bonilla  
ABOGADO Y NOTARIO



En el Municipio de San Rafael Las Flores, Departamento de Santa Rosa, el quince de marzo del año dos mil ocho, **NOSOTROS:** por una parte, **DOMINGO DE JESUS MARROQUIN LOPEZ**, de ochenta y tres años de edad, casado, guatemalteco, jornalero, con domicilio en el municipio de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa, se identifica con la cedula de vecindad numero de orden F guión seis y de registro dos mil ochenta y uno, extendida por el Alcalde Municipal de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominará **EL ARRENDANTE** y por la otra parte el señor **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ** de cuarenta y ocho años de edad, casado, guatemalteco, Ingeniero Agrónomo, con domicilio en el departamento de Guatemala, se identifica la cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete extendida por el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala, comparezco en mi calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad denominada **ENTRE MARES DE GUATEMALA, SOCIEDAD ANÓNIMA**, aspecto que acredito con el acta notarial de nombramiento debidamente inscrita en el Registro Mercantil General de la República de Guatemala, al número: doscientos Veinticinco mil novecientos ochenta y dos folio: novecientos veintitrés, libro: ciento cincuenta y dos, de Auxiliares de Comercio; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominará **EL ARRENDATARIO**. Los comparecientes manifestamos encontrarnos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles y actuando en las calidades indicadas, celebramos el presente **CONTRATO DE ARRENDAMIENTO**, contenido en las cláusulas siguientes: **PRIMERA:** **EL ARRENDANTE**, manifiesta que es propietario de un terreno de dos (2) manzanas de extensión ubicado en la aldea la Cuchilla, Municipio de San Rafael

*Saravia*  
*Luzardo*  
*Gullerme Olgueros Alvarado*  
ABOGADO Y NOTARIO

Las Flores; Departamento de Santa Rosa SEGUNDA: Continúa manifestando **EL ARRENDANTE**, que da en arrendamiento el inmueble identificado en la cláusula anterior a **EL ARRENDATARIO**, bajo las condiciones que se detallan en la cláusula siguiente. TERCERA: Manifiestan los interesados que el presente contrato se registrá bajo las condiciones siguientes: **A) DEL PLAZO**: El plazo del presente contrato será de UN (01) AÑO contado a partir del cinco de enero de dos mil ocho y con vencimiento el treinta y uno de diciembre de dos mil ocho. **B) DE LA RENTA**: **EL ARRENDATARIO** pagará en concepto de la renta anual la cantidad de TRESCIENTOS (Q.300.00) QUETZALES, Por manzana, lo que hace un total de SEISCIENTOS QUETZALES (Q. 600.00). **EL ARRENDATARIO** se obliga a hacer efectiva dicha renta en forma anticipada y sin necesidad de cobro ni requerimiento alguno, en las oficinas ubicadas en el Municipio de San Rafael Las Flores, las cuales son del conocimiento de el arrendante. **C) DEL DESTINO**: El inmueble objeto de este arrendamiento se destinará para realizar trabajos de exploración minera, muestreo de rocas y suelos, actividad autorizada por el Ministerio de Energía y Minas. **D) VENCIMIENTO**: El plazo de este contrato podrá darse por vencido anticipadamente, si **EL ARRENDATARIO** falta al pago puntual de la renta convenida o por el incumplimiento de cualquiera de las otras obligaciones pactadas en el presente contrato; CUARTA: **EL ARRENDANTE** hace constar de manera expresa que sobre el inmueble descrito, no existen gravámenes, anotaciones, ni limitaciones que puedan afectar los derechos de **EL ARRENDATARIO**, además se encuentra libre de vicios ocultos que puedan perjudicar el uso y disfrute pacífico por parte de **EL ARRENDATARIO**. QUINTA: Los otorgantes manifestamos que en las calidades con que actuamos, aceptamos todas y cada unas de las cláusulas del presente contrato,



*Aravia*  
*Guillermo Alejandro Alas Donato Garcia*  
ABOGADO Y NOTARIO

dando lectura al presente documento y enterados de su contenido, objeto, validez y efectos legales, lo aceptamos, ratificamos, firmamos y legalizamos.

x *domingo marroquin Lopez* *Milton Estuardo Saravia Rodriguez*

Domingo de Jesús Marroquín López

Ing. Milton Estuardo Saravia Rodríguez  
Gerente General y Representante Legal  
~~Montana Exploradora~~ de Guatemala, S.A.  
/ENTRE MARES/

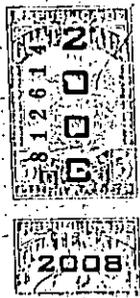


En la Ciudad de Guatemala, el quince de marzo de dos mil ocho Yo, el infrascrito Notario DOY FE: que las firmas que anteceden son **AUTENTICAS** por haber sido puestas el día de hoy en mi presencia por los señores: **Domingo de Jesús Marroquín López**, quien se identifica con la cedula de vecindad numero de orden F guión seis y de registro dos mil ochenta y uno, extendida por el Alcalde Municipal de San Rafael Las Flores, departamento de Santa Rosa; y el Ingeniero **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ**, quien se identifica con cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete extendida por el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala. Los signatarios firman la presente acta de Legalización de firmas con el Notario que autoriza.

x *domingo marroquin Lopez* *Milton Estuardo Saravia Rodriguez*

ANTE MI:

*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten signature]*  
Señorado  
*Guillermo Alejandro...*  
ABOGADO Y NOTARIO





En el Municipio de San Rafael Las Flores, Departamento de Santa Rosa, el quince de marzo del año dos mil ocho, **NOSOTROS:** por una parte, **SARVELIO ANTONIO PIVARAL GUATE,** de sesenta y uno años de edad, casado, guatemalteco, agricultor, con domicilio en el municipio de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa, se identifica con la cedula de vecindad numero de orden F guión seis y de registro cinco mil doscientos veinte y nueve, extendida por el Alcalde Municipal de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominará **EL ARRENDANTE** y por la otra parte el señor **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ** de cuarenta y ocho años de edad, casado, guatemalteco, Ingeniero Agrónomo, con domicilio en el departamento de Guatemala; se identifica la cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete extendida por el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala, comparezco en mi calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad denominada **ENTRE MARES DE GUATEMALA, SOCIEDAD ANÓNIMA,** aspecto que acredito con el acta notarial de nombramiento debidamente inscrita en el Registro Mercantil General de la República de Guatemala, al número: doscientos Veinticinco mil novecientos ochenta y dos folio: novecientos veintitrés, libro: ciento cincuenta y dos, de Auxiliares de Comercio; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominará **EL ARRENDATARIO.** Los comparecientes manifestamos encontrarnos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles y actuando en las calidades indicadas, celebramos el presente **CONTRATO DE ARRENDAMIENTO,** contenido en las cláusulas siguientes: **PRIMERA: EL ARRENDANTE,** manifiesta que es propietario de un terreno de cinco (5) manzanas de extensión ubicado en la aldea las Nueces, Municipio de San Rafael

*Saravia*  
*Saravia*  
 Licenciado  
 Guillermo Alejandro Alvarado Donnell  
 ABOGADO Y NOTARIO



Las Flores; Departamento de Santa Rosa **SEGUNDA:** Continúa manifestando **EL ARRENDANTE**, que da en arrendamiento el inmueble identificado en la cláusula anterior a **EL ARRENDATARIO**, bajo las condiciones que se detallan en la cláusula siguiente. **TERCERA:** Manifiestan los interesados que el presente contrato se registrá bajo las condiciones siguientes: **A) DEL PLAZO:** El plazo del presente contrato será de UN (01) AÑO contado a partir del cinco de enero de dos mil ocho y con vencimiento el treinta y uno de diciembre de dos mil ocho. **B) DE LA RENTA: EL ARRENDATARIO** pagará en concepto de la renta anual la cantidad de TRESCIENTOS (Q.300.00) QUETZALES, Por manzana, lo que hace un total de MIL QUINIENTOS QUETZALES (Q.1, 500.00). **EL ARRENDATARIO** se obliga a hacer efectiva dicha renta en forma anticipada y sin necesidad de cobro ni requerimiento alguno, en las oficinas ubicadas en el Municipio de San Rafael Las Flores, las cuales son del conocimiento de el arrendante. **C) DEL DESTINO:** El inmueble objeto de este arrendamiento se destinará para realizar trabajos de exploración minera, muestreo de rocas y suelos, actividad autorizada por el Ministerio de Energía y Minas. **D) VENCIMIENTO:** El plazo de este contrato podrá darse por vencido anticipadamente, si **EL ARRENDATARIO** falta al pago puntual de la renta convenida o por el incumplimiento de cualquiera de las otras obligaciones pactadas en el presente contrato; **CUARTA:** **EL ARRENDANTE** hace constar de manera expresa que sobre el inmueble descrito, no existen gravámenes, anotaciones, ni limitaciones que puedan afectar los derechos de **EL ARRENDATARIO**, además se encuentra libre de vicios ocultos que puedan perjudicar el uso y disfrute pacífico por parte de **EL ARRENDATARIO**. **QUINTA:** Los otorgantes manifestamos que en las calidades con que actuamos, aceptamos todas y cada unas de las cláusulas del presente contrato,

*Guaravía*  
*Guaravía*  
Licenciado  
Guillermo Alejandro Moscoso Guzmán  
ABOGADO Y NOTARIO

dando lectura al presente documento y enterados de su contenido, objeto, validez y efectos legales, lo aceptamos, ratificamos, firmamos y legalizamos.

*Sarvelio Antonio Pivaral*  
Sarvelio Antonio Pivaral Guate

*Milton Estuardo Saravia*  
Ing. Milton Estuardo Saravia Rodríguez  
Gerente General y Representante Legal  
Montana Exploradora de Guatemala, S.A.  
/ENTRE MARES/

En la Ciudad de Guatemala, el quince de marzo de dos mil ocho Yo, el infrascrito Notario DOY FE: que las firmas que anteceden son **AUTENTICAS** por haber sido puestas el día de hoy en mi presencia por los señores: **Sarvelio Antonio Pivaral Guate**, quien se identifica con la cedula de vecindad numero de orden F guión seis y de registro cinco mil doscientos veintinueve, extendida por el Alcalde Municipal de San Rafael Las Flores, departamento de Santa Rosa; y el Ingeniero **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ**, quien se identifica con cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete extendida por el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala. Los signatarios firman la presente acta de Legalización de firmas con el Notario que autoriza.

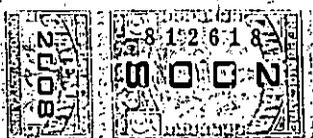


*Sarvelio Antonio Pivaral*

*Milton Estuardo Saravia*

ANTE MI:

*[Signature]*



*[Signature]*  
Licenciado  
Guillermo Alejandro Ruiz Domínguez  
ABOGADO Y NOTARIO

En el Municipio de San Rafael Las Flores, Departamento de Santa Rosa, el quince de marzo del año dos mil ocho, **NOSOTROS:** por una parte, **EVARISTO ANTONIO FLORES**, de ochenta y un años de edad, casado, guatemalteco, agricultor, con domicilio en el municipio de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa, se identifica con la cedula de vecindad numero de orden F guión seis y de registro tres mil cuarenta y uno, extendida por el Alcalde Municipal de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominará **EL ARRENDANTE** y por la otra parte el señor **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ** de cuarenta y ocho años de edad, casado, guatemalteco, Ingeniero Agrónomo, con domicilio en el departamento de Guatemala, se identifica la cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete extendida por el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala, comparezco en mi calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad denominada **ENTRE MARES DE GUATEMALA, SOCIEDAD ANÓNIMA**, aspecto que acredito con el acta notarial de nombramiento debidamente inscrita en el Registro Mercantil General de la República de Guatemala, al número: doscientos Veinticinco mil novecientos ochenta y dos folio: novecientos veintitrés, libro: ciento cincuenta y dos, de Auxiliares de Comercio; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominará **EL ARRENDATARIO**. Los comparecientes manifestamos encontrarnos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles y actuando en las calidades indicadas, celebramos el presente **CONTRATO DE ARRENDAMIENTO**, contenido en las cláusulas siguientes: **PRIMERA:** **EL ARRENDANTE**, manifiesta que es propietario de un terreno de diez (10) manzanas de extensión ubicado en la aldea Las Nueces, Municipio de San Rafael Las Flores;



*Saravia*

*Guatemala*  
*Guillermo Alvarado de la Cruz*  
ABOGADO Y NOTARIO

Departamento de Santa Rosa **SEGUNDA:** Continúa manifestando **EL ARRENDANTE**, que da en arrendamiento el inmueble identificado en la cláusula anterior a **EL ARRENDATARIO**, bajo las condiciones que se detallan en la cláusula siguiente. **TERCERA:** Manifiestan los interesados que el presente contrato se registrá bajo las condiciones siguientes: **A) DEL PLAZO:** El plazo del presente contrato será de UN (01) AÑO contado a partir del cinco de enero de dos mil ocho y con vencimiento el treinta y uno de diciembre de dos mil ocho. **B) DE LA RENTA: EL ARRENDATARIO** pagará en concepto de la renta anual la cantidad de TRESCIENTOS (Q.300.00) QUETZALES, Por manzana, lo que hace un total de TRES MIL QUETZALES (Q. 3,000.00). **EL ARRENDATARIO** se obliga a hacer efectiva dicha renta en forma anticipada y sin necesidad de cobro ni requerimiento alguno, en las oficinas ubicadas en el Municipio de San Rafael Las Flores, las cuales son del conocimiento de el arrendante. **C) DEL DESTINO:** El inmueble objeto de este arrendamiento se destinará para realizar trabajos de exploración minera, muestreo de rocas y suelos, actividad autorizada por el Ministerio de Energía y Minas. **D) VENCIMIENTO:** El plazo de este contrato podrá darse por vencido anticipadamente, si **EL ARRENDATARIO** falta al pago puntual de la renta convenida o por el incumplimiento de cualquiera de las otras obligaciones pactadas en el presente contrato; **CUARTA: EL ARRENDAENTE** hace constar de manera expresa que sobre el inmueble descrito, no existen gravámenes, anotaciones, ni limitaciones que puedan afectar los derechos de **EL ARRENDATARIO**, además se encuentra libre de vicios ocultos que puedan perjudicar el uso y disfrute pacífico por parte de **EL ARRENDATARIO. QUINTA:** Los otorgantes manifestamos que en las calidades con que actuamos, aceptamos todas y cada unas de las cláusulas del presente contrato,



*Aravia*

*Escritor*  
*Guillermo Alejandro Flores Escobedo*  
 ABOGADO Y NOTARIO

dando lectura al presente documento y enterados de su contenido, objeto, validez y efectos legales, lo aceptamos, ratificamos, firmamos y legalizamos.

*Evaristo Flores*  
Evaristo Antonio Flores

*Milton Estuardo Saravia Rodríguez*  
Milton Estuardo Saravia Rodríguez  
Gerente General y Representante Legal  
Montana Exploradora de Guatemala, S.A.  
/ENTRE MARES/



En la Ciudad de Guatemala, el quince de marzo de dos mil ocho Yo, el infrascrito Notario DOY FE: que las firmas que anteceden son **AUTENTICAS** por haber sido puestas el día de hoy en mi presencia por los señores: **Evaristo Antonio Flores**, quien se identifica con la cedula de vecindad numero de orden F guión seis y de registro tres mil cuarenta y uno, extendida por el Alcalde Municipal de San Rafael Las Flores, departamento de Santa Rosa; y el Ingeniero **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ**, quien se identifica con cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete extendida por el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala. Los signatarios firman la presente acta de Legalización de firmas con el Notario que autoriza.

*Evaristo Flores*

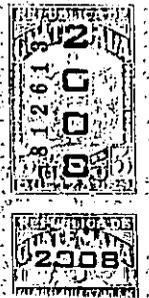
*Milton Estuardo Saravia Rodríguez*

ANTE MI:

*[Signature]*



*[Signature]*  
Licenciado  
Guillermo Alejandro José Donatí Torres  
ABOGADO Y NOTARIO



En el Municipio de San Rafael Las Flores, Departamento de Santa Rosa, el quince de marzo del año dos mil ocho, **NOSOTROS:** por una parte, **ELDA YANETT FLORES RODRIGUEZ**, de cuarenta y seis años de edad, casada, guatemalteca, con domicilio en el municipio de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa, se identifica con la cedula de vecindad numero de orden F gui6n seis y de registro seis mil setecientos cuarenta y ocho, extendida por el Alcalde Municipal de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominar6 **EL ARRENDANTE** y por la otra parte el se6or **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ** de cuarenta y ocho a6os de edad, casado, guatemalteco, Ingeniero Agr6nomo, con domicilio en el departamento de Guatemala, se identifica la c6dula de vecindad n6mero de orden A gui6n uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete extendida por el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala, comparezco en mi calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad denominada **ENTRE MARES DE GUATEMALA, SOCIEDAD AN6NIMA**, aspecto que acredito con el acta notarial de nombramiento debidamente inscrita en el Registro Mercantil General de La Rep6blica de Guatemala, al n6mero: doscientos Veinticinco mil novecientos ochenta y dos folio: novecientos veintitr6s , libro: ciento cincuenta y dos, de Auxiliares de Comercio; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominar6 **EL ARRENDATARIO**. Los comparecientes manifestamos encontrarnos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles y actuando en las calidades indicadas, celebramos el presente **CONTRATO DE ARRENDAMIENTO**, contenido en las cl6usulas siguientes: **PRIMERA: EL ARRENDANTE**, manifiesta que es propietaria de un terreno de ocho (8) manzanas de extensi6n, ubicado en la aldea Las Nueces, Municipio de San



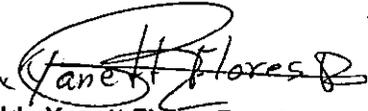
*Saravia*  
*Secretado*  
*Guillermo Estuardo Saravia*  
ABOGADO Y NOTARIO

Rafael Las Flores; Departamento de Santa Rosa SEGUNDA: Continúa manifestando **EL ARRENDANTE**, que da en arrendamiento el inmueble identificado en la cláusula anterior a **EL ARRENDATARIO**, bajo las condiciones que se detallan en la cláusula siguiente. TERCERA: Manifiestan los interesados que el presente contrato se registrá bajo las condiciones siguientes: **A) DEL PLAZO**: El plazo del presente contrato será de UN (01) AÑO contado a partir del cinco de enero de dos mil ocho y con vencimiento el treinta y uno de diciembre de dos mil ocho. **B) DE LA RENTA**: **EL ARRENDATARIO** pagará en concepto de la renta anual la cantidad de TRESCIENTOS (Q.300.00) QUETZALES, Por manzana, lo que hace un total de DOS MIL CUATROCIENTOS QUETZALES (Q. 2,400.00). **EL ARRENDATARIO** se obliga a hacer efectiva dicha renta en forma anticipada y sin necesidad de cobro ni requerimiento alguno, en las oficinas ubicadas en el Municipio de San Rafael Las Flores, las cuales son del conocimiento de el arrendante. **C) DEL DESTINO**: El inmueble objeto de este arrendamiento se destinará para realizar trabajos de exploración minera, muestreo de rocas y suelos, actividad autorizada por el Ministerio de Energía y Minas. **D) VENCIMIENTO**: El plazo de este contrato podrá darse por vencido anticipadamente, si **EL ARRENDATARIO** falta al pago puntual de la renta convenida o por el incumplimiento de cualquiera de las otras obligaciones pactadas en el presente contrato; CUARTA: **EL ARRENDANTE** hace constar de manera expresa que sobre el inmueble descrito, no existen gravámenes, anotaciones, ni limitaciones que puedan afectar los derechos de **EL ARRENDATARIO**, además se encuentra libre de vicios ocultos que puedan perjudicar el uso y disfrute pacífico por parte de **EL ARRENDATARIO**. QUINTA: Los otorgantes manifestamos que en las calidades con que actuamos, aceptamos todas



*Caravia*  
*Licenciado*  
*Guillermo Alejandro de la Cruz Domínguez*  
 ABOGADO Y NOTARIO

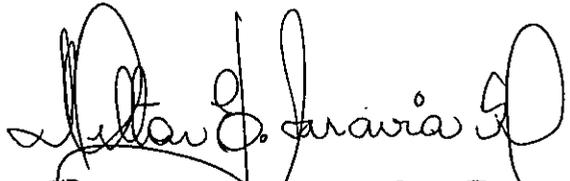
y cada unas de las cláusulas del presente contrato, dando lectura al presente documento y enterados de su contenido, objeto, validez y efectos legales, lo aceptamos, ratificamos, firmamos y legalizamos.

  
Eida Yanett Flores Rodríguez

  
Milton Estuardo Saravia Rodríguez  
Gerente General y Representante Legal  
Montana Exploradora de Guatemala, S.A.  
/ ENTRE MARES /



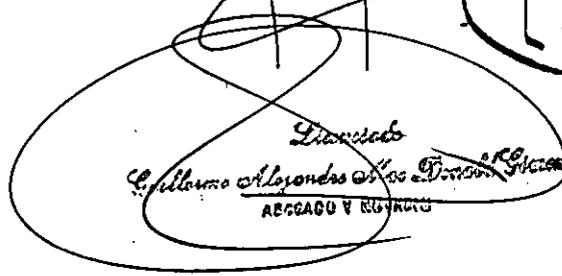
En la Ciudad de Guatemala, el quince de marzo de dos mil ocho Yo, el infrascrito Notario DOY FE: que las firmas que anteceden son **AUTENTICAS** por haber sido puestas el día de hoy en mi presencia por los señores: **Eida Yanett Flores Rodríguez**, quien se identifica con la cedula de vecindad numero de orden F guión seis y de registro seis mil setecientos cuarenta y ocho, extendida por el Alcalde Municipal de San Rafael Las Flores, departamento de Santa Rosa; y el Ingeniero **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ**, quien se identifica con cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete extendida por el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala. Los signatarios firman la presente acta de Legalización de firmas con el Notario que autoriza.

x  

ANTE MI:

ABOGADOS Y NOTARIOS  
GUATEMALA  
F. 734008  
Q 10.00  
DIEZ QUETZALES  
TIMBRE NOTARIAL



  
  
Jorge Mario Sandoval Sánchez  
ABOGADO Y NOTARIO



En el Municipio de San Rafael Las Flores, Departamento de Santa Rosa, el quince de marzo del año dos mil ocho, **NOSOTROS:** por una parte, **ELMAR ANTONIO PIVARAL RODRIGUEZ**, de cincuenta y dos años de edad, casado, guatemalteco, agricultor, con domicilio en el municipio de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa, se identifica con la cedula de vecindad numero de orden F gui6n seis y de registro cinco mil ochocientos cincuenta y tres, extendida por el Alcalde Municipal de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominar6 **EL ARRENDANTE** y por la otra parte el se6or **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ** de cuarenta y ocho a6os de edad, casado, guatemalteco, Ingeniero Agr6nomo, con domicilio en el departamento de Guatemala, se identifica la c6dula de vecindad n6mero de orden A gui6n uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete extendida por el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala, comparezco en mi calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad denominada **ENTRE MARES DE GUATEMALA, SOCIEDAD AN6NIMA**, aspecto que acredito con el acta notarial de nombramiento debidamente inscrita en el Registro Mercantil General de la Rep6blica de Guatemala, al n6mero: doscientos Veinticinco mil novecientos ochenta y dos folio: novecientos veintitr6s, libro: ciento cincuenta y dos, de Auxiliares de Comercio; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominar6 **EL ARRENDATARIO**. Los comparecientes manifestamos encontrarnos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles y actuando en las calidades indicadas, celebramos el presente **CONTRATO DE ARRENDAMIENTO**, contenido en las cl6usulas siguientes:

**PRIMERA: EL ARRENDANTE**, manifiesta que es propietario de un terreno de cuatro (4) manzanas de extensi6n ubicado en alrededores de las aldeas: La Cuchilla y El

*Elmar Antonio Pivaral Rodriguez*

*Donatido*  
*Guillermo Alejandro Flores Donald Flores*  
 ABOGADO Y NOTARIO

Fucío, Municipio de San Rafael Las Flores; Departamento de Santa Rosa

**SEGUNDA:** Continúa manifestando **EL ARRENDANTE**, que da en arrendamiento el inmueble identificado en la cláusula anterior a **EL ARRENDATARIO**, bajo las condiciones que se detallan en la cláusula siguiente. **TERCERA:** Manifiestan los interesados que el presente contrato se regirá bajo las condiciones siguientes: **A) DEL PLAZO:** El plazo del presente contrato será de UN (01) AÑO contado a partir del cinco de enero de dos mil ocho y con vencimiento el treinta y uno de diciembre de dos mil ocho. **B) DE LA RENTA:** **EL ARRENDATARIO** pagará en concepto de la renta anual la cantidad de TRESCIENTOS (Q.300.00) QUETZALES, Por manzana, lo que hace un total de MIL DOSCIENTOS QUETZALES (Q. 1,200.00). **EL ARRENDATARIO** se obliga a hacer efectiva dicha renta en forma anticipada y sin necesidad de cobro ni requerimiento alguno, en las oficinas ubicadas en el Municipio de San Rafael Las Flores, las cuales son del conocimiento de el arrendante. **C) DEL DESTINO:** El inmueble objeto de este arrendamiento se destinará para realizar trabajos de exploración minera, muestreo de rocas y suelos, actividad autorizada por el Ministerio de Energía y Minas. **D) VENCIMIENTO:** El plazo de este contrato podrá darse por vencido anticipadamente, si **EL ARRENDATARIO** falta al pago puntual de la renta convenida o por el incumplimiento de cualquiera de las otras obligaciones pactadas en el presente contrato; **CUARTA:** **EL ARRENDANTE** hace constar de manera expresa que sobre el inmueble descrito, no existen gravámenes, anotaciones, ni limitaciones que puedan afectar los derechos de **EL ARRENDATARIO**; además se encuentra libre de vicios ocultos que puedan perjudicar el uso y disfrute pacífico por parte de **EL ARRENDATARIO**. **QUINTA:** Los otorgantes manifestamos que en las calidades con que actuamos, aceptamos todas



*Aravia*

*Escritor*  
*Guillermo Alejandro Ros Donde Jimeno*  
 ABOGADO Y NOTARIO

y cada una de las cláusulas del presente contrato, dando lectura al presente documento y enterados de su contenido, objeto, validez y efectos legales, lo aceptamos, ratificamos, firmamos y legalizamos.

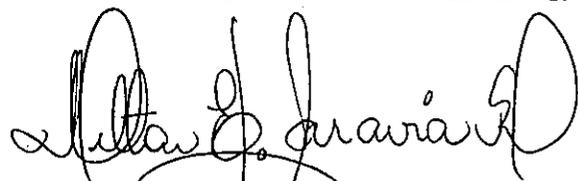
  
Elmar Antonio Pivaral Rodríguez

  
Ing. Milton Estuardo Saravia Rodríguez  
Gerente General y Representante Legal  
~~Montana Exploradora de Guatemala, S.A.~~  
/ENTRE MARES/

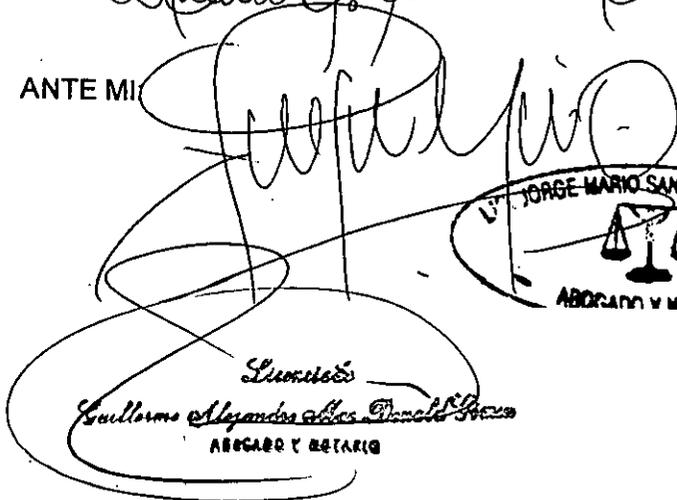


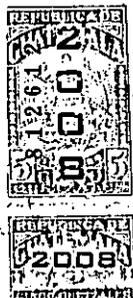
En la Ciudad de Guatemala, el quince de marzo de dos mil ocho Yo, el infrascrito Notario DOY FE: que las firmas que anteceden son **AUTENTICAS** por haber sido puestas el día de hoy en mi presencia por los señores: **Elmar Antonio Pivaral Rodríguez**, quien se identifica con la cedula de vecindad numero de orden F guión seis y de registro cinco mil ochocientos cincuenta y tres, extendida por el Alcalde Municipal de San Rafael Las Flores, departamento de Santa Rosa; y el Ingeniero **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ**, quien se identifica con cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete extendida por el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala. Los signatarios firman la presente acta de Legalización de firmas con el Notario que autoriza.

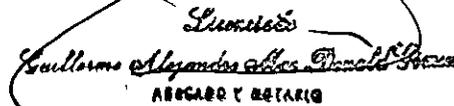




ANTE MI





  
Guillermo Alejandro Sánchez Domínguez  
ABOGADO Y NOTARIO

En el Municipio de San Rafael Las Flores, Departamento de Santa Rosa, el quince de marzo del año dos mil ocho, **NOSOTROS:** por una parte, **ELSA HUMBERTA RODRÍGUEZ MORAN,** de setenta años de edad, casada, guatemalteca, con oficios femeniles, con domicilio en el municipio de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa, se identifica con la cedula de vecindad numero de orden F guión seis y de registro cuatro mil seiscientos cuarenta y tres, extendida por el Alcalde Municipal de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominará **EL ARRENDANTE** y por la otra parte el señor **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ** de cuarenta y ocho años de edad, casado, guatemalteco, Ingeniero Agrónomo, con domicilio en el departamento de Guatemala, se identifica la cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete extendida por el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala, comparezco en mi calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad denominada **ENTRE MARES DE GUATEMALA, SOCIEDAD ANÓNIMA,** aspecto que acredito con el acta notarial de nombramiento debidamente inscrita en el Registro Mercantil General de la República de Guatemala, al número: doscientos Veinticinco mil novecientos ochenta y dos folio: novecientos veintitrés , libro: ciento cincuenta y dos, de Auxiliares de Comercio; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominará **EL ARRENDATARIO.** Los comparecientes manifestamos encontrarnos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles y actuando en las calidades indicadas, celebramos el presente **CONTRATO DE ARRENDAMIENTO,** contenido en las cláusulas siguientes: **PRIMERA: EL ARRENDANTE,** manifiesta que es propietaria de un terreno de nueve (9) manzanas de extensión ubicado en la aldea las Nueces,



*El Arrendante*

*Guillermo Colopanes*  
**Guillermo Colopanes**  
 ABOGADO Y NOTARIO

Municipio de San Rafael Las Flores; Departamento de Santa Rosa SEGUNDA: Continúa manifestando **EL ARRENDANTE**, que da en arrendamiento el inmueble identificado en la cláusula anterior a **EL ARRENDATARIO**, bajo las condiciones que se detallan en la cláusula siguiente. TERCERA: Manifiestan los interesados que el presente contrato se registrá bajo las condiciones siguientes: **A) DEL PLAZO**: El plazo del presente contrato será de UN (01) AÑO contado a partir del cinco de enero de dos mil ocho y con vencimiento el treinta y uno de diciembre de dos mil ocho. **B) DE LA RENTA**: **EL ARRENDATARIO** pagará en concepto de la renta anual la cantidad de TRESCIENTOS (Q.300.00) QUETZALES, Por manzana, lo que hace un total de DOS MIL SETECIENTOS QUETZALES (Q.2, 700.00). **EL ARRENDATARIO** se obliga a hacer efectiva dicha renta en forma anticipada y sin necesidad de cobro ni requerimiento alguno, en las oficinas ubicadas en el Municipio de San Rafael Las Flores, las cuales son del conocimiento de el arrendante. **C) DEL DESTINO**: El inmueble objeto de este arrendamiento se destinará para realizar trabajos de exploración minera, muestreo de rocas y suelos, actividad autorizada por el Ministerio de Energía y Minas. **D) VENCIMIENTO**: El plazo de este contrato podrá darse por vencido anticipadamente, si **EL ARRENDATARIO** falta al pago puntual de la renta convenida o por el incumplimiento de cualquiera de las otras obligaciones pactadas en el presente contrato; CUARTA: **EL ARRENDANTE** hace constar de manera expresa que sobre el inmueble descrito, no existen gravámenes, anotaciones, ni limitaciones que puedan afectar los derechos de **EL ARRENDATARIO**; además se encuentra libre de vicios ocultos que puedan perjudicar el uso y disfrute pacífico por parte de **EL ARRENDATARIO**. QUINTA: Los otorgantes manifestamos que en las calidades con que actuamos, aceptamos todas



*Ararua*

*Guillermo Alejandro Acevedo*  
**Guillermo Alejandro Acevedo**  
 ABOGADO Y NOTARIO

y cada una de las cláusulas del presente contrato, dando lectura al presente documento y enterados de su contenido, objeto, validez y efectos legales, lo aceptamos, ratificamos, firmamos y legalizamos.

✓ *Elsa R. de Morán*  
Elsa Humberta Rodríguez Morán

*Milton E. Saravia R.*  
Ing. Milton Estuardo Saravia Rodríguez  
Gerente General y Representante Legal  
Montana Exploradora de Guatemala, S.A.  
/ENTRE MARES/

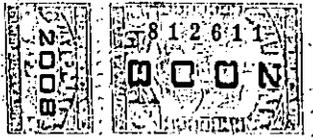


En la Ciudad de Guatemala, el quince de marzo de dos mil ocho Yo, el infrascrito Notario DOY FE: que las firmas que anteceden son **AUTENTICAS** por haber sido puestas el día de hoy en mi presencia por los señores: **Elsa Humberta Rodríguez Morán**, quien se identifica con la cedula de vecindad numero de orden F guión seis y de registro cuatro mil seiscientos cuarenta y tres, extendida por el Alcalde Municipal de San Rafael Las Flores, departamento de Santa Rosa; y el Ingeniero **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ**, quien se identifica con cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete extendida por el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala. Los signatarios firman la presente acta de Legalización de firmas con el Notario que autoriza.

✓ *Elsa R. de Morán*

*Milton E. Saravia R.*

ANTE MI:



*Jorge Mario Sandoval Sánchez*  
Jorge Mario Sandoval Sánchez  
ABOGADO Y NOTARIO



En el Municipio de San Rafael Las Flores, Departamento de Santa Rosa, el quince de marzo del año dos mil ocho, **NOSOTROS:** por una parte, **CONCEPCION ISRAEL VALDEZ PEREZ,** de cincuenta y siete años de edad, casado, guatemalteco, agricultor, con domicilio en el municipio de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa, se identifica con la cédula de vecindad numero de orden F guión seis y de registro cinco mil cuatrocientos ochenta y siete, extendida por el Alcalde Municipal de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominará **EL ARRENDANTE** y por la otra parte el señor **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ** de cuarenta y ocho años de edad, casado, guatemalteco, Ingeniero Agrónomo, con domicilio en el departamento de Guatemala, se identifica la cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete extendida por el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala, comparezco en mi calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad denominada **ENTRE MARES DE GUATEMALA, SOCIEDAD ANÓNIMA,** aspecto que acredito con el acta notarial de nombramiento debidamente inscrita en el Registro Mercantil General de la República de Guatemala, al número: doscientos Veinticinco mil novecientos ochenta y dos folio: novecientos veintitrés, libro: ciento cincuenta y dos, de Auxiliares de Comercio; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominará **EL ARRENDATARIO.** Los comparecientes manifestamos encontrarnos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles y actuando en las calidades indicadas, celebramos el presente **CONTRATO DE ARRENDAMIENTO,** contenido en las cláusulas siguientes: **PRIMERA: EL ARRENDANTE,** manifiesta que es propietario de un terreno de treinta (30) manzanas de extensión ubicado en los alrededores de



*Saravia*  
*Guillermo Alejandro Alvarado Donato*  
ABOGADO Y NOTARIO

las aldeas La Cuchilla y El Fucó, Municipio de San Rafael Las Flores; Departamento de Santa Rosa **SEGUNDA:** Continúa manifestando **EL ARRENDANTE**, que da en arrendamiento el inmueble identificado, en la cláusula anterior a **EL ARRENDATARIO**, bajo las condiciones que se detallan en la cláusula siguiente.

**TERCERA:** Manifiestan los interesados que el presente contrato se registrá bajo las condiciones siguientes: **A) DEL PLAZO:** El plazo del presente contrato será de UN (01) AÑO contado a partir del cinco de enero de dos mil ocho y con vencimiento el treinta y uno de diciembre de dos mil ocho. **B) DE LA RENTA: EL ARRENDATARIO** pagará en concepto de la renta anual la cantidad de TRESCIENTOS (Q.300.00) QUETZALES, Por manzana, lo que hace un total de NUEVE MIL QUETZALES (Q. 9,000.00). **EL ARRENDATARIO** se obliga a hacer efectiva dicha renta en forma anticipada y sin necesidad de cobro ni requerimiento alguno, en las oficinas ubicadas en el Municipio de San Rafael Las Flores, las cuales son del conocimiento de el arrendante. **C) DEL DESTINO:** El inmueble objeto de este arrendamiento se destinará para realizar trabajos de exploración minera, muestreo de rocas y suelos, actividad autorizada por el Ministerio de Energía y Minas. **D) VENCIMIENTO:** El plazo de este contrato podrá darse por vencido anticipadamente, si **EL ARRENDATARIO** falta al pago puntual de la renta convenida o por el incumplimiento de cualquiera de las otras obligaciones pactadas en el presente contrato; **CUARTA: EL ARRENDANTE** hace constar de manera expresa que sobre el inmueble descrito, no existen gravámenes, anotaciones, ni limitaciones que puedan afectar los derechos de **EL ARRENDATARIO**, además se encuentra libre de vicios ocultos que puedan perjudicar el uso y disfrute pacífico por parte de **EL ARRENDATARIO. QUINTA:** Los otorgantes manifestamos que en las calidades con



*Arara*  
*Guillermo Alejandro de los Angeles*  
ABOGADO Y NOTARIO

que actuamos, aceptamos todas y cada unas de las cláusulas del presente contrato, dando lectura al presente documento y enterados de su contenido, objeto, validez y efectos legales, lo aceptamos, ratificamos, firmamos y legalizamos.

*Concepción Israel Valdez Pérez*  
Concepción Israel Valdez Pérez

*Milton Estuardo Saravia Rodríguez*  
Milton Estuardo Saravia Rodríguez  
Gerente General y Representante Legal  
Montana Exploradora de Guatemala, S.A.  
/ENTRE MARES/

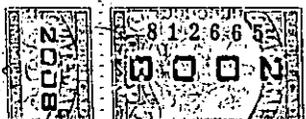


En la Ciudad de Guatemala, el quince de marzo de dos mil ocho Yo, el infrascrito Notario DOY FE: que las firmas que anteceden son **AUTENTICAS** por haber sido puestas el día de hoy en mi presencia por los señores: **Concepción Israel Valdez Pérez**, quien se identifica con la cedula de vecindad numero de orden F guión seis y de registro cinco mil cuatrocientos ochenta y siete, extendida por el Alcalde Municipal de San Rafael Las Flores, departamento de Santa Rosa; y el Ingeniero **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ**, quien se identifica con cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete extendida por el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala. Los signatarios firman la presente acta de Legalización de firmas con el Notario que autoriza.

*Concepción Israel Valdez Pérez*

*Milton Estuardo Saravia Rodríguez*

ANTE MI



*Notario*  
*Guillermo Alfonso de los Angeles*  
ABOGADO Y NOTARIO

*Dr. Jorge Mario Sandoval Sánchez*  
ABOGADO Y NOTARIO



En el Municipio de San Rafael Las Flores, Departamento de Santa Rosa, el quince de marzo del año dos mil ocho, **NOSOTROS:** por una parte, **CELSO PIVARAL MEDINA**, de sesenta y dos años de edad, casado, guatemalteco, agricultor, con domicilio en el municipio de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa, se identifica con la cedula de vecindad numero de orden F guión seis y de registro cinco mil ciento sesenta y nueve, extendida por el Alcalde Municipal de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominará **EL ARRENDANTE** y por la otra parte el señor **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ** de cuarenta y ocho años de edad, casado, guatemalteco, Ingeniero Agrónomo, con domicilio en el departamento de Guatemala, se identifica la cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete extendida por el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala, comparezco en mi calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad denominada **ENTRE MARES DE GUATEMALA, SOCIEDAD ANÓNIMA**, aspecto que acredito con el acta notarial de nombramiento debidamente inscrita en el Registro Mercantil General de la República de Guatemala, al número: doscientos Veinticinco mil novecientos ochenta y dos folio: novecientos veintitrés, libro: ciento cincuenta y dos, de Auxiliares de Comercio; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominará **EL ARRENDATARIO**. Los comparecientes manifestamos encontrarnos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles y actuando en las calidades indicadas, celebramos el presente **CONTRATO DE ARRENDAMIENTO**, contenido en las cláusulas siguientes:

**PRIMERA: EL ARRENDANTE**, manifiesta que es propietario de un terreno de cuatro (4) manzanas aproximadamente, de extensión ubicado en la aldea La Cuchilla,

*Saravia*  
*Guillermo Alvarado*  
 ABOGADO Y NOTARIO



Municipio de San Rafael Las Flores; Departamento de Santa Rosa **SEGUNDA:** Continúa manifestando **EL ARRENDANTE**, que da en arrendamiento el inmueble identificado en la cláusula anterior a **EL ARRENDATARIO**, bajo las condiciones que se detallan en la cláusula siguiente. **TERCERA:** Manifiestan los interesados que el presente contrato se registrá bajo las condiciones siguientes: **A) DEL PLAZO:** El plazo del presente contrato será de UN (01) AÑO contado a partir del cinco de enero de dos mil ocho y con vencimiento el treinta y uno de diciembre de dos mil ocho. **B) DE LA RENTA: EL ARRENDATARIO** pagará en concepto de la renta anual la cantidad de TRESCIENTOS (Q.300.00) QUETZALES, Por manzana, lo que hace un total de MIL DOSCIENTOS QUETZALES (Q. 1,200.00). **EL ARRENDATARIO** se obliga a hacer efectiva dicha renta en forma anticipada y sin necesidad de cobro ni requerimiento alguno, en las oficinas ubicadas en el Municipio de San Rafael Las Flores, las cuales son del conocimiento de el arrendante. **C) DEL DESTINO:** El inmueble objeto de este arrendamiento se destinará para realizar trabajos de exploración minera, muestreo de rocas y suelos, actividad autorizada por el Ministerio de Energía y Minas. **D) VENCIMIENTO:** El plazo de este contrato podrá darse por vencido anticipadamente, si **EL ARRENDATARIO** falta al pago puntual de la renta convenida o por el incumplimiento de cualquiera de las otras obligaciones pactadas en el presente contrato; **CUARTA: EL ARRENDANTE** hace constar de manera expresa que sobre el inmueble descrito, no existen gravámenes, anotaciones, ni limitaciones que puedan afectar los derechos de **EL ARRENDATARIO**, además se encuentra libre de vicios ocultos que puedan perjudicar el uso y disfrute pacífico por parte de **EL ARRENDATARIO**. **QUINTA:** Los otorgantes manifestamos que en las calidades con que actuamos, aceptamos todas

*Aravia*  
*Licenciado*  
*Guillermo Alejandro Moscoso Donato Jimenez*  
*ABOGADO Y ABOGADA*

y, cada unas de las cláusulas del presente contrato, dando lectura al presente documento y enterados de su contenido, objeto, validez y efectos legales, lo aceptamos, ratificamos, firmamos y legalizamos.

*Celso Pivaral Medina*  
Celso Pivaral Medina

*Milton Estuardo Saravia Rodríguez*  
Ing. Milton Estuardo Saravia Rodríguez  
Gerente General y Representante Legal  
-Montana Exploradora de Guatemala, S.A.  
/ ENTRE MARES /



En la Ciudad de Guatemala, el quince de marzo de dos mil ocho Yo, el infrascrito Notario DOY FE: que las firmas que anteceden son **AUTENTICAS** por haber sido puestas el día de hoy en mi presencia por los señores: **Celso Pivaral Medina**, quien se identifica con la cedula de vecindad numero de orden F guión seis y de registro cinco mil ciento sesenta y nueve, extendida por el Alcalde Municipal de San Rafael Las Flores, departamento de Santa Rosa; y el Ingeniero **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ**, quien se identifica con cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete extendida por el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala. Los signatarios firman la presente acta de Legalización de firmas con el Notario que autoriza.

*Celso Pivaral Medina*

ANTE MI

*Milton Estuardo Saravia Rodríguez*



*Guillermo Alayandes y Donato Gómez*  
ABOGADO Y NOTARIO

En el Municipio de San Rafael Las Flores, Departamento de Santa Rosa, el quince de marzo del año dos mil ocho, **NOSOTROS:** por una parte, **ROLANDO FRANCISCO CASTILLO SANDOVAL**, de cuarenta y seis años de edad, casado, guatemalteco, piloto automovilista, con domicilio en el municipio de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa, se identifica con la cedula de vecindad numero de orden F guión seis y de registro seis mil cuatrocientos cincuenta y cinco, extendida por el Alcalde Municipal de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominará **EL ARRENDANTE** y por la otra parte el señor **MILTON ESTUARDO SARAVIA RODRIGUEZ** de cuarenta y ocho años de edad, casado, guatemalteco, Ingeniero Agrónomo, con domicilio en el departamento de Guatemala, se identifica la cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro quinientos setenta y seis mil ciento cuarenta y siete extendida por el Alcalde Municipal de la Ciudad de Guatemala, comparezco en mi calidad de Gerente General y Representante Legal de la entidad denominada **ENTRE MARES DE GUATEMALA, SOCIEDAD ANÓNIMA**, aspecto que acredito con el acta notarial de nombramiento debidamente inscrita en el Registro Mercantil General de La República de Guatemala, al número: doscientos Veinticinco mil novecientos ochenta y dos folio: novecientos veintitrés , libro: ciento cincuenta y dos, de Auxiliares de Comercio; a quien en el cuerpo del presente documento se le denominará **EL ARRENDATARIO**. Los comparecientes manifestamos encontrarnos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles y actuando en las calidades indicadas, celebramos el presente **CONTRATO DE ARRENDAMIENTO**, contenido en las cláusulas siguientes: **PRIMERA:** **EL ARRENDANTE**, manifiesta que es propietario de un terreno de dos (2) manzanas de



*Saravia*  
*Escritado*  
*Guillermo Alejandro Mos Donald Gomez*  
ABOGADO Y NOTARIO

extensión, ubicado en la aldea La Cuchilla, Municipio de San Rafael Las Flores; Departamento de Santa Rosa **SEGUNDA:** Continúa manifestando **EL ARRENDANTE**, que da en arrendamiento el inmueble identificado en la cláusula anterior a **EL ARRENDATARIO**, bajo las condiciones que se detallan en la cláusula siguiente. **TERCERA:** Manifiestan los interesados que el presente contrato se registrará bajo las condiciones siguientes: **A) DEL PLAZO:** El plazo del presente contrato será de UN (01) AÑO contado a partir del cinco de enero de dos mil ocho y con vencimiento el treinta y uno de diciembre de dos mil ocho. **B) DE LA RENTA: EL ARRENDATARIO** pagará en concepto de la renta anual la cantidad de TRESCIENTOS (Q.300.00) QUETZALES, Por manzana, lo que hace un total de SEISCIENTOS QUETZALES (Q. 600.00). **EL ARRENDATARIO** se obliga a hacer efectiva dicha renta en forma anticipada y sin necesidad de cobro ni requerimiento alguno, en las oficinas ubicadas en el Municipio de San Rafael Las Flores, las cuales son del conocimiento de el arrendante. **C) DEL DESTINO:** El inmueble objeto de este arrendamiento se destinará para realizar trabajos de exploración minera, muestreo de rocas y suelos, actividad autorizada por el Ministerio de Energía y Minas. **D) VENCIMIENTO:** El plazo de este contrato podrá darse por vencido anticipadamente, si **EL ARRENDATARIO** falta al pago puntual de la renta convenida o por el incumplimiento de cualquiera de las otras obligaciones pactadas en el presente contrato; **CUARTA: EL ARRENDANTE** hace constar de manera expresa que sobre el inmueble descrito, no existen gravámenes, anotaciones, ni limitaciones que puedan afectar los derechos de **EL ARRENDATARIO**, además se encuentra libre de vicios ocultos que puedan perjudicar el uso y disfrute pacífico por parte de **EL ARRENDATARIO. QUINTA:** Los otorgantes manifestamos que en las calidades con

*Caravia*  
*Guatemala*  
*Guillermo Alejandro Alvarado Pineda*  
NOTARIO



43 hoja  
DE 43

En la ciudad de Guatemala el diez de septiembre del dos mil ocho. Yo, GUILLERMO ALEJANDRO MAC DONALD GOMEZ Notario colegiado tres mil ochocientos cuarenta y seis. DOY FE: I) que las cuarenta y dos fotocopias que anteceden son AUTENTICAS por haber sido tomadas y reproducidas hoy a mi presencia directamente de sus originales; II) que las mismas constan en cuarenta y dos hojas fotocopiadas solo en el anverso y contienen trece contratos de arrendamiento de la Sociedad denominada ENTRE MARES DE GUATEMALA, SOCIEDAD ANÓNIMA, cada contrato en tres hojas, las cuales numero, sello y firmo en la presente hoja de papel bond, adhieren los timbres de ley en las hojas correspondientes.

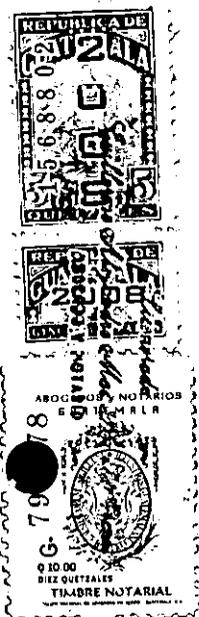
Por mi y Ante mí:

Lic. Guillermo Alejandro

Mac Donald Gómez

Abogado y Notario

Colegiado No. 3846



*Guillermo Alejandro Mac Donald Gómez*  
Guillermo Alejandro Mac Donald Gómez  
ABOGADO Y NOTARIO

## 4.2 Información sobre Equipo Profesional que Elaboró el DA

### 4.2.1 Entidades Involucradas en el Desarrollo del DA.

Los análisis de laboratorio fueron elaborados por los siguientes laboratorios:

- i. Nombre: Laboratorio Microbiológico de Referencia (LAMIR)

Dirección: Escuela de Química Biológica, Universidad de San Carlos de Guatemala, Edificio T-12, 2do. Nivel.

Teléfono: +502 2443-9522

Actividad: Análisis microbiológicos.

- ii. Nombre: ACZ Laboratories Inc.

Dirección: 2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 8047, U.S.A.

Teléfono: (800) 334-5493

Actividades: Análisis de aguas superficiales y subterráneas, sedimentos y suelos.

La elaboración del DA estuvo a cargo de una empresa consultora en temas ambientales, inscrita en el Registro de Consultores del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales-MARN.

- i. Nombre: Everlife, Sociedad Anónima

Dirección: Ruta 6, 9-21 zona 4, Edificio de la Cámara de Industria, Nivel 7, Oficina 7C, Ciudad de Guatemala.

Teléfono: +502 2332-3740

Registro MARN: Licencia No. 20

Dirección de correo electrónico: [info@everlifegt.com](mailto:info@everlifegt.com)

Actividades: Elaboración de Instrumentos de Evaluación Ambiental

### 4.2.2 Listado de Personal a Cargo de la Elaboración del Diagnóstico Ambiental

Everlife, S.A. es una empresa guatemalteca legalmente constituida con experiencia en el ámbito de la exploración minera, habiendo elaborado hasta la fecha más de quince Estudios de Mitigación de Impacto Ambiental para estas actividades, los cuales han sido aprobados en su totalidad por el Ministerio de Energía y Minas.

El siguiente cuadro contiene el listado de personal y consultores externos que participaron en distintas áreas y temáticas para la elaboración del DA del Proyecto de Exploración Minera Oasis.

Cuadro 4.2 Listado de Personal que Participó en la Elaboración del DA.

Nombre	Área de Trabajo	Experiencia
Leo Mérida Noriega	Análisis de resultados de laboratorio de calidad de agua y Evaluación Ambiental.	Ingeniero Químico con experiencia en la elaboración de instrumentos de evaluación y seguimiento ambiental, monitoreos ambientales, estudios técnicos de aguas residuales y estudios de mitigación para proyectos de exploración minera.
Felino Milián García	Evaluación Ambiental y descripción del ambiente físico.	Experiencia en la elaboración de instrumentos ambientales, Estudios de Mitigación de Impacto Ambiental para actividades de exploración minera y monitoreo ambiental.
Claudia Luján	Caracterización del componente socioeconómico.	Licenciada en Trabajo Social con experiencia en trabajo con comunidades y caracterizaciones socioeconómicas de comunidades.
José Luis López	Descripción del componente biótico.	Biólogo con más de 4 años de experiencia en el manejo y caracterización de fauna.
Gustavo Díaz	Sistema de Información Geográfica	Agrónomo en Recursos Naturales especialista en Sistemas de Información Geográfica
Milgjan Cardona	Descripción del componente biótico.	Agrónomo en Recursos Naturales con experiencia en caracterizaciones del componente florístico.
Cynthia Loría Picado	Evaluación Ambiental y descripción ambiente biótico.	Ingeniera Forestal con más de 6 años de experiencia en la elaboración de instrumentos de evaluación ambiental.

**ACTA NOTARIAL.** En la ciudad de Guatemala el veintiocho de agosto del dos mil ocho. Yo el infrascrito Notario **VICTOR HUGO ESTRADA VARGAS**, notario en ejercicio, colegiado activo seis mil novecientos veintidós (6922), constituido en mi oficina profesional ubicada en la ruta seis, nueve guión veintiuno, zona cuatro, edificio Cámara de Industria, séptimo nivel, oficina siete E, de esta ciudad, siendo la nueve horas está presente el señor **FRANCIS JEROME LOPEZ LOPEZ**, y señala como lugar para recibir notificaciones la ruta seis nueve guión veintiuno zona cuatro, edificio Cámara de Industria, nivel siete, oficina siete C, Guatemala, Guatemala, se identifica con cédula de vecindad numero de orden A guión uno registro novecientos catorce mil quinientos setenta y nueve extendida por el alcalde municipal de esta ciudad. Actúa en su calidad de Administrador Único y Representante Legal de la Sociedad denominada **EVERLIFE, SOCIEDAD ANONIMA** personería que acredita con el Acta Notarial de su nombramiento debidamente inscrita en el Registro Mercantil de la República. Lo que de conformidad con la ley a mi juicio es suficiente para el presente acto. Bajo solemne juramento de ley de conducirse con la verdad y enterado de las penas vigentes en el país por el delito de perjurio. Comparece a solicitar mis servicios profesionales, para hacer constar en Acta Notarial los extremos que adelante se describen: **PRIMERO:**

Declara: que toda la información vertida dentro del presente Instrumento de Evaluación Ambiental del Proyecto de Exploración Minera Oasis, ubicado en los municipios de San Rafael las Flores y Casillas del departamento de Santa Rosa y; en los municipios de Mataquescuintla y San Carlos Alzatate del departamento de Jalapa y los anexos que lo acompañan, es verdadera y correcta, que cumple con el código de Buenas prácticas y con la reglamentación Ambiental Vigente. **SEGUNDO:** No habiendo más que hacer constar se da por terminada la presente acta notarial quince minutos más tarde de su inicio en el mismo lugar y fecha, la que queda contenida en la





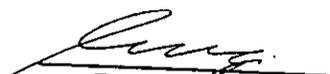
# LICENCIA AMBIENTAL DE REGISTRO DE EMPRESA CONSULTORA.

LICENCIA No. 020  
Control Interno del MARN

Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente Decreto 68-86 y  
Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental Acuerdo  
Gubernativo 431-2007

Nombre Empresa Consultora	EVERLIFE, SOCIEDAD ANONIMA	
Dirección Legal De la Empresa	RUTA 6 9-21 ZONA 4 EDIFICIO CAMARA DE LA INDUSTRIA NIVEL 7	
Teléfono y fax	23323740-53036020	<b>NIT: 3928628-2</b>
e-mail	flopez@everlifegt.com	

Servicios profesionales para la elaboración de Instrumentos Ambientales	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL
Solicitud Anterior No. No. 022-07	Fecha de emisión: 09-01-2008
La Licencia Ambiental de Registro de Empresa Consultora, es intransferible, válida hasta el 31 de diciembre del año en curso.	

  
**Eugenia Castro Modenessi**  
 Directora General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales

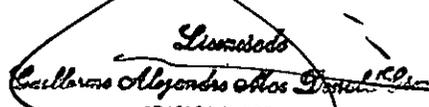
20 calle 28-58, zona 10 - Teléfono 24230500



En la ciudad de Guatemala. Yo, el Notario **GUILLERMO ALEJANDRO MAC DONALD GOMEZ** colegiado tres mil ochocientos cuarenta y seis. DOY FE, que la presente fotocopia es **AUTENTICA** por haber sido tomada hoy a mi presencia directamente de su original.

**17 SEP 2008**

FECHA:  
Por mi y Ante mí:  
Colegiado No. 3846

  
**Guillermo Alejandro Mac Donald Gomez**  
 ABOGADO Y NOTARIO





**COLEGIO DE HUMANIDADES DE GUATEMALA**  
 0 CALLE 15-46, ZONA 15, COLONIA EL MAESTRO  
 TEL. 2369-3670 \* TELEFAX 2369-3716  
 GUATEMALA, C. A.  
 CORREO ELECTRÓNICO: COLEGIODEHUMANIDADES@YAHOO.COM

**SERIE "A"** 078  
**Nº 051311**

El (A) INFRASCRITO (A) SECRETARIO (A) DE LA JUNTA DIRECTIVA DEL COLEGIO PROFESIONAL DE HUMANIDADES DE GUATEMALA, hace constar que tuvo a la vista los registros internos del Colegio, en los cuales figura que el Colegiado No. 13368

GRADO: LICENCIATURA EN TRABAJO SOCIAL

NOMBRE: LUJAN CLAUDIA LORENA

de conformidad con el **Artículo 5to. del Decreto Número 72-2001**, de la Ley de Colegiación Profesional Obligatoria para el Ejercicio de las Profesiones Universitarias, es **COLEGIADO ACTIVO** y en consecuencia, está a la fecha, **SOLVENTE**, en el pago de sus cuotas Ordinarias y Extraordinarias, así como el Impuesto Sobre el Ejercicio de las Profesiones Universitarias hasta el mes de JUNIO DE 2009

por lo tanto se encuentra activo hasta el mes de SEPTIEMBRE DE 2009

Y para los usos legales que al interesado convengan, se extiende la presente **CERTIFICACION** en la Ciudad de Guatemala, a los 07 DE JULIO DE 2008

2 Constancias de Colegiado Gratuitas por pago Anual.

- NOTA:**
1. Esta **CERTIFICACIÓN** es válida **ÚNICAMENTE EN ORIGINAL**, extendida por el Colegio.
  2. Original Firmas y Sellos respectivos en original
  3. Original Contenido en Color Azul

Secretaria Administrativa



Vo. Bo.

Secretario de Junta Directiva





COLEGIO DE INGENIEROS DE GUATEMALA  
 7a. Avenida 39-60, Zona 8 PBX: (502) 2383 5500 FAX: (502) 2472 4224  
 e-mail: juntadirectiva@cig.org.gt - Guatemala, C. A.  
 www.cig.org.gt

SERIE 2007 - 2009  
 No. 107466<sup>079</sup>

## CONSTANCIA DE COLEGIADO ACTIVO

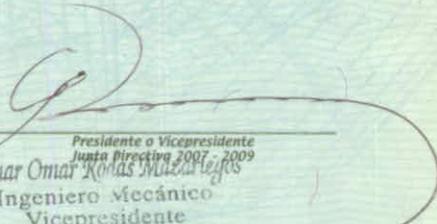
El infrascrito, *Secretario de la Junta Directiva del Colegio de Ingenieros de Guatemala*, hace constar que el  
 INGENIERO GEOLOGO

FELINO MILIAN GARCIA

**Colegiado** 4717 **se encuentra activo de conformidad con el artículo 5,**  
**Decreto 72-2001 del Congreso de la República, Ley de Colegiación Profesional**  
**Obligatoria hasta el día** 31/03/2009

**Guatemala,** 10 de Abril de 2008

(f)   
 Secretario o Prosecretario  
 Junta Directiva 2007 - 2009  
 KENNETH ISMAEL ESTRADA RUIZ  
 INGENIERO ELECTRONICO  
 SECRETARIO  
 JUNTA DIRECTIVA 2007-2009

(f)   
 Presidente o Vicepresidente  
 Junta Directiva 2007 - 2009  
 OSMAR OMAR ROJAS MAZARIEGOS  
 Ingeniero Mecánico  
 Vicepresidente

(f)   
 FELINO MILIAN GARCIA  
 ING. GEOLOGO  
 COL. NO. 4717  
 Firma y Sello del Colegiado

El Colegiado firma y sella la presente en constancia de su autenticidad y de la responsabilidad que asume por el uso que pueda dársele.

666



Nº 6018

## COLEGIO DE INGENIEROS QUIMICOS DE GUATEMALA

0 Calle 15-46, Zona 15. Colonia El Maestro.  
 Edificio Colegios Profesionales. Teléfonos: 2369-3689, 2369-3691  
 Fax: 2369-4669 E-mail: ciqguatemala@itelgua.com  
 Website: www.ciqg.org

El infrascrito Secretario de la Junta Directiva, certifica que el  
 Ingeniero Químico: **LEO AMADO MERIDA NORIEGA**

es miembro de este Colegio Profesional, registrado con el número: **669**

y a la fecha se encuentra en calidad de colegiado:

ACTIVO       INACTIVO

**HASTA EL MES DE OCTUBRE /2008**

Y para los usos que al interesado convengan, se sella y firma la presente.

Guatemala, 29 de JULIO de 2008

Ing. Francisco Aben-Rosales Cerézo  
 Secretario



(f) \_\_\_\_\_  
 el colegiado No. \_\_\_\_\_ firma la presente en constancia de su autenticidad y de la responsabilidad  
 que asume por el uso que pueda dársele a la presente.

## 5. Descripción del Proyecto

### 5.1 Síntesis General del Proyecto

Entre Mares de Guatemala dio comienzo a las actividades de exploración en el período de marzo de 2007 hasta la fecha, en el área de la licencia OASIS. El proyecto de exploración minera cuenta con una licencia que abarca un área de 50 Km<sup>2</sup>, destinados a la exploración de yacimientos poli metálicos (oro, plata, antimonio, cobre, plomo, zinc, níquel, cromo, etc.) y tierras raras. Para este primer año de otorgamiento se decidió comenzar con el muestreo de superficie que incluyó: muestreo de sedimento, muestreo de rocas y de suelos. A nivel subsuelo se perforaron 15 pozos con la finalidad de establecer correlaciones litológicas, mineralógicas y estructurales del área. Sin embargo, esta campaña de perforación fue solo el primer paso para determinar el potencial de mineralización bajo la superficie, por lo que se ha elaborado un Programa de Perforación de 25 pozos más, a realizar durante el presente año.

Se utiliza una perforadora portátil, la cual por sus características de movilización y funcionamiento, reduce las probabilidades de que se generen impactos considerados medianos o altos en el ambiente biótico y físico de la zona de exploración. Esta máquina cuenta con características más amigables para el medio ambiente, al ser una máquina relativamente pequeña, ocasionará impactos leves, pero recuperables a corto plazo. No requiere de otra maquinaria o vehículo para su traslado a los sitios de perforación; esta actividad se realiza manualmente empleando recurso humano, contratado de las comunidades cercanas al proyecto. Se desarma, permitiendo su traslado por las veredas o caminos ya existentes dentro del proyecto de exploración. En promedio se requiere de ocho a diez personas para llevar a cabo la movilización del equipo de una plataforma de perforación a otra.

Las actividades de exploración realizadas en el proyecto Oasis no requieren del establecimiento de campamentos, ya que los ingenieros a cargo del proyecto residen en una vivienda alquilada por la empresa en un poblado cercano y, la mano de obra no calificada es contratada en las comunidades ubicadas dentro del AP de Oasis.

Los insumos utilizados para la preparación de los lodos de perforación son biodegradables y no tóxicos. El agua que surge a la superficie del pozo es manejada mediante la construcción de pozos de sedimentación, utilizando canaletas para su conducción.

### 5.2 Ubicación Geográfica y Área de Influencia del Proyecto

El Área de Proyecto (AP) y el Área de Influencia Directa (AID) se ubican en los municipios de San Rafael Las Flores y Casillas del departamento de Santa Rosa y; en los municipios de Mataquescuintla y San Carlos Alzatate del departamento de Jalapa. Sin embargo, las actividades de perforación exploratoria se han realizado únicamente en un área de aproximadamente 1.41 km<sup>2</sup>, la cual se ha denominado para efectos de ubicación en el presente documento como Área de Perforación Exploratoria APE. En esta área es donde se han realizado todas las actividades de perforación y representa el 2% del total de la licencia de exploración del Proyecto Oasis.

El siguiente cuadro incluye las coordenadas de ubicación geográfica de la licencia de exploración minera del Proyecto Oasis, cuyos vértices se enumeran e incluyen en el Mapa de Localización.

Cuadro 5.1 Coordenadas de Ubicación Geográfica del Proyecto de Exploración Minera Oasis.

<b>Sistema de Coordenadas Proyectadas UTM</b>				
<b>Vértice</b>	<b>Nad 27 Zona 15</b>		<b>WGS 84 Zona 15</b>	
	<b>Este</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Norte</b>
1	801000	1601000	801007.21	1601209.59
2	803000	1601000	803007.22	1601209.59
3	803000	1603000	803007.21	1603209.60
4	804000	1603000	804007.22	1603209.60
5	804000	1605000	804007.21	1605209.60
6	806000	1605000	806007.22	1605209.60
7	806000	1606000	806007.22	1606209.61
8	809000	1606000	809007.23	1606209.61
9	809000	1605000	809007.23	1605209.61
10	811000	1605000	811007.23	1605209.61
11	811000	1601000	811007.24	1601209.60
12	808000	1601000	808007.23	1601209.60
13	808000	1600000	808007.23	1600209.59
14	806000	1600000	806007.22	1600209.59
15	806000	1598000	806007.23	1598209.59
16	801000	1598000	801007.21	1598209.58

Fuente: Entre Mares de Guatemala, 2008.

Se puede acceder al proyecto, desde la ciudad capital, empleando cualquiera de las tres diferentes rutas que se mencionan a continuación y que se muestran en la Figura 5.2 Mapa de Ubicación.

1. Siguiendo la RN 18, que comunica la ciudad de Guatemala con el municipio de San José Pinula, se llega a la RD 03 de Jalapa hasta Mataquescuintla; luego se sigue la RD 03 desde Mataquescuintla hacia San Rafael Las Flores, el cual es un recorrido de aproximadamente 6 Km.
2. Otro acceso es a través de la RD 13, que conduce de Fraijanes hacia el departamento de Santa Rosa, en donde se toma la RD 03 pasando por Nueva Santa Rosa y Casillas, hasta llegar al municipio de San Rafael Las Flores.
3. La RN 02 comunica la ciudad de Guatemala con el municipio de Barberana, Santa Rosa. Aquí se debe conducir hacia la RD 03 hasta llegar al municipio de San Rafael Las Flores, pasando por Nueva Santa Rosa y Casillas.

### 5.3 Ubicación Político-Administrativa

La licencia de exploración denominada Oasis, se ubica en los municipios de Casillas y San Rafael Las Flores del departamento de Santa Rosa y en los municipios de San Carlos Alzatate y Mataquescuintla del departamento de Jalapa. El APE se ubica en el Municipio de San Rafael Las Flores del departamento de Santa Rosa.

### 5.4 Justificación Técnica Del Proyecto

Esta área es atractiva para la búsqueda de minerales metálicos económicamente rentables. Desde el siglo XIX se encontró y se extrajo mineral de una mina de Cobre y Plata (tuvo operaciones hasta los años 40's), 4 km al Norte del área actual de interés; así como también en los años 70's se encontró y se extrajo Antimonio de una pequeña mina a menos de 1 km al Norte de la zona que se ha estado explorando.

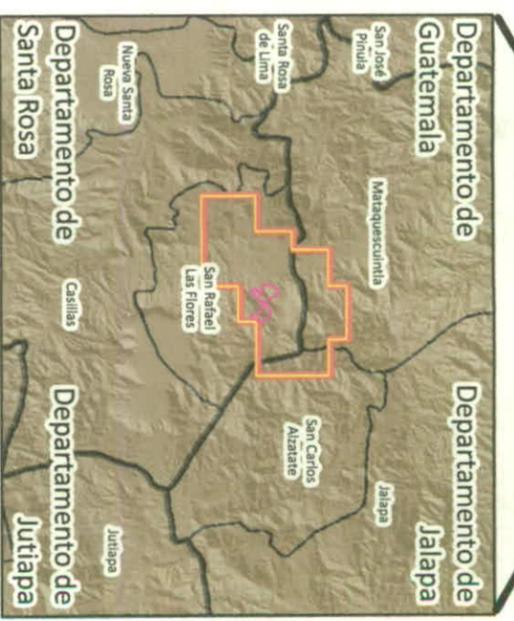
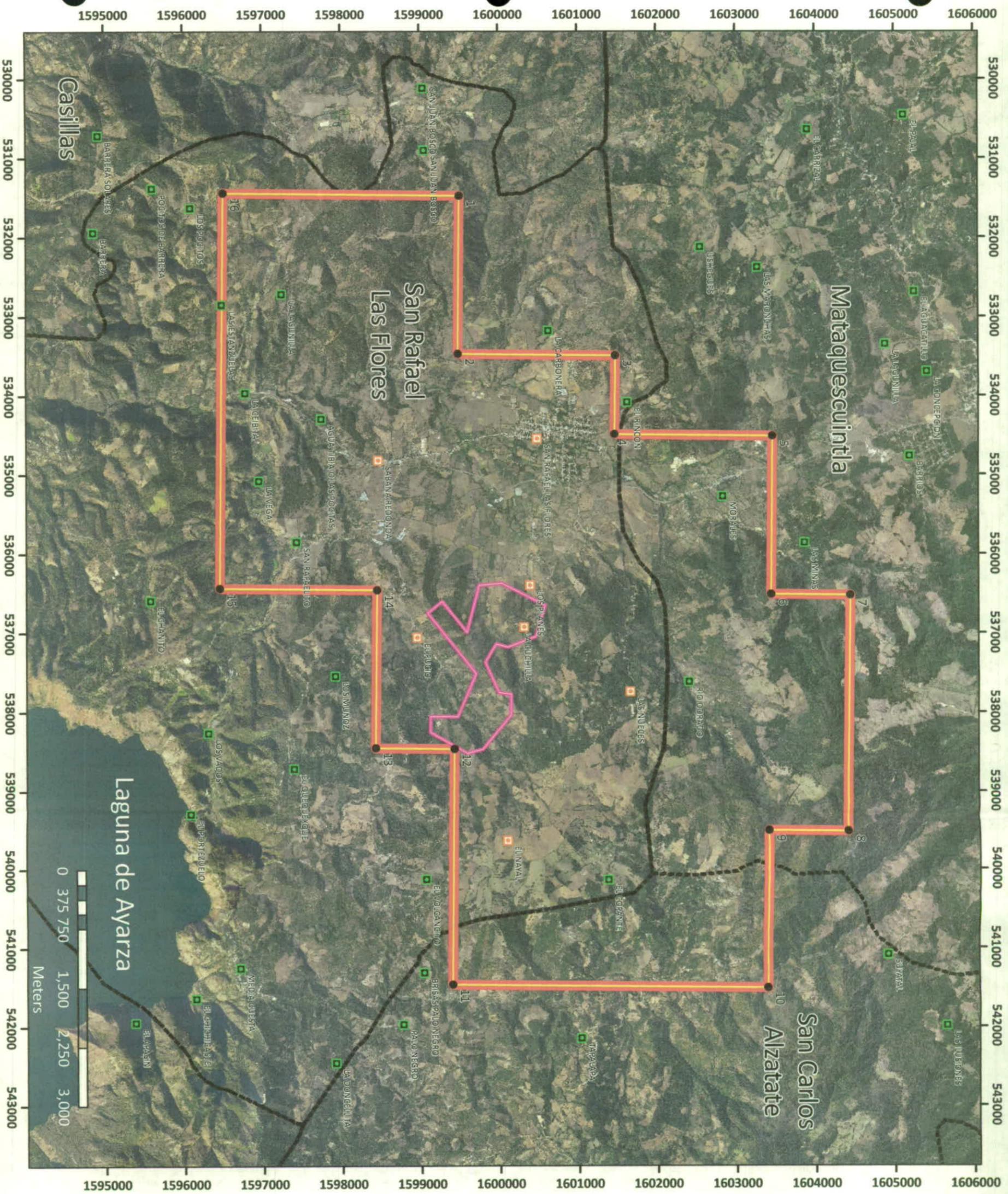
El marco geológico estructural también es importante notar, ya que se encuentran diferentes características geológicas y de fallamiento regional que son importantes para el desarrollo de sistemas geotermales volcánicos que pueden generar depósitos minerales.

Por tal razón, se ha venido explorando el área de manera superficial y se ha definido una zona en donde se han realizado 15 perforaciones exploratorias para confirmar y determinar el potencial de mineralización existente. La programación de la perforación de otros pozos, responde a la necesidad de delimitar el cuerpo mineralizado y cuantificar las reservas mineralizadas, para de esta manera determinar la viabilidad del Proyecto.

La principal decisión a tomar en un proyecto de este tipo es el método de perforación a utilizar, ya que del mismo dependerán aspectos logísticos y de requerimiento de otra maquinaria y equipo a utilizar. En el Capítulo 11. "Selección de Alternativas" se describen las alternativas consideradas como parte del diseño del proyecto de exploración Oasis.

Figura 5.1 Mapa de Localización del AID y AP del Proyecto Oasis

Figura 5.2 Mapa de Ubicación Político-Administrativa del AID y AP del Proyecto Oasis



**Mapa de Localización**  
**Proyecto Oasis**  
 Municipios de Mataquescuintla, San Carlos Alzatate, San Rafael Las Flores y Casillas, Departamentos de Jalapa y Santa Rosa, Guatemala, C.A.

	Área del Proyecto (AP)	32,000 ha
	Área de Influencia Directa (AID)	800 km <sup>2</sup>
	Área de Perforación Exploratoria (APE)	1,410 ha

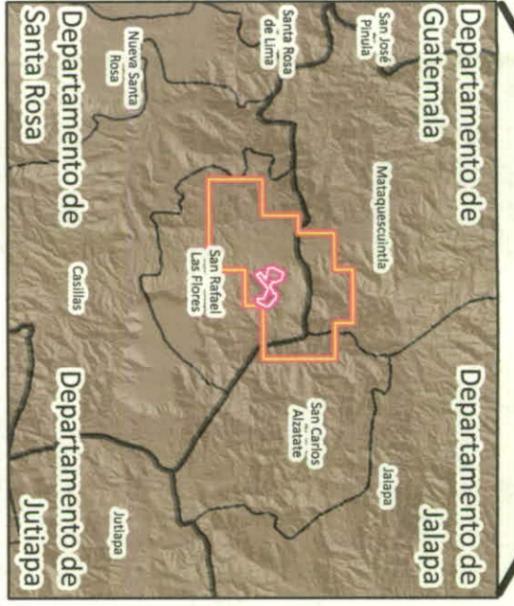
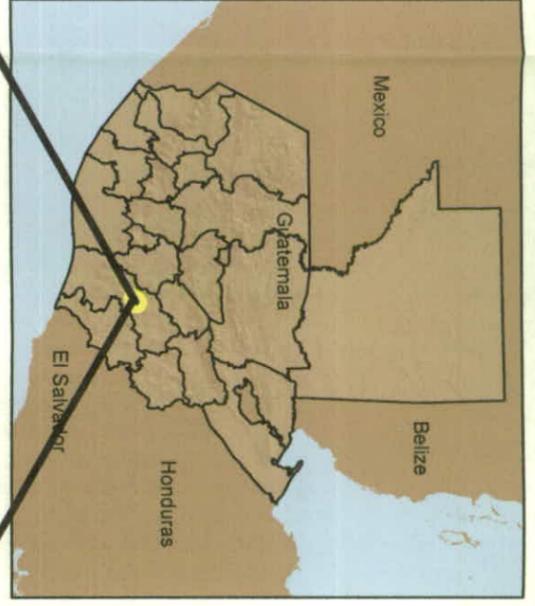
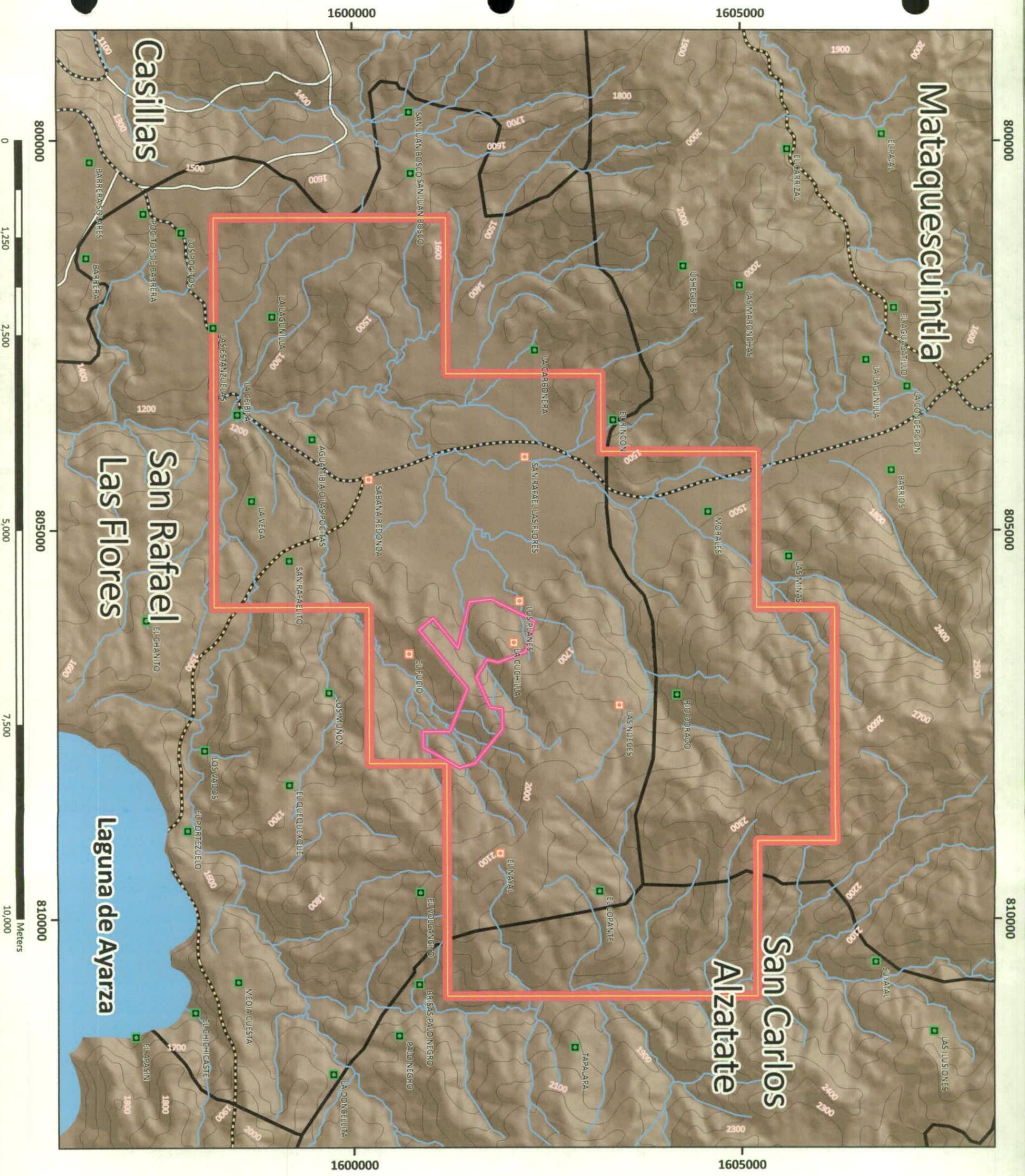
**Fuente:** Elaboración propia en base a las copias digitales del proyecto ESPRIDE/MAGA/IGN edición 2000 y Hojas Cartográficas Georeferenciadas: Laguna de Ayarza (2159-II) y Jalapa (2259-III) IGN y Ortofotos de las minas hojas edición 2005 IGN, Proyección GTM.

**Fecha de elaboración de mapa:** 5/Ago/2008  
**Ap.:** Quares, E. Pae, Carras

	Descripción
	Área de Influencia Directa (AID)
	Área de Perforación Exploratoria (APE)
	Centro Poblado
	Centro Poblado cercano al APE
	Límite Municipal
	Límite Departamental
	Vértices del AP y AID

Distancia Horizontal y Vertical de Cero a 1,000 m

**Escala 1: 50,000**



**Mapa de Ubicación Político-Administrativa**  
**Proyecto Oasis**  
 Municipios de Mataguescuintla,  
 San Carlos Alzatate,  
 San Rafael Las Flores y Casillas.  
 Departamentos de Jalapa y Santa Rosa  
 Guatemala, C.A.

Área del Proyecto (AP)	80.00 km <sup>2</sup>
Área de Influencia Directa (AID)	90.00 km <sup>2</sup>
Área de Perforación Exploratoria (APE)	1.4 km <sup>2</sup>

**EVERLIFE**  
 Zonas de Transición  
 Fuente: Elaboración propia en base a las cartas digitales del proyecto ESPEDE/MAG/IGN edición 2000 y Hojas Cartográficas Geográficas: Laguna de Ayarza (2159-II) y Jalapa (2259-IV) IGN. Sistema de Coordenadas Proyección UTM, Datum WGS84 zona 15.  
 Fecha de elaboración de mapas: 14/Ago/2008  
 Autor: Guzmán E. Díaz - Curcio

Símbolo	Descripción
	Área del Proyecto (AP)
	Área de Influencia Directa (AID)
	Área de Perforación Exploratoria (APE)
	Centro Poblado
	Centro Poblado cercano al APE
	Límite Municipal
	Límite Departamental
	Curva a nivel

Escala 1: 50,000  
 División Topográfica y Vertical de Grilla: 1:2000 m

## 5.5 Área Estimada del Proyecto

La licencia de exploración del Proyecto Oasis cuenta con un área de 50 km<sup>2</sup> los cuales delimitan el Área de Proyecto (AP) y el Área de Influencia Directa (AID). Dentro de esta área se definió el Área de Perforación Exploratoria (APE), que abarca un total de 1.41 km<sup>2</sup>, tal y como se muestra en la Figura 5.1 Mapa de Localización del Proyecto Oasis.

El Área de Perforación Exploratoria (APE), es de especial interés ya que es en donde se han venido realizando las actividades de mayor relevancia, tal como lo es la perforación exploratoria. Como se ha mencionado con anterioridad, el APE ocupa únicamente 1.41 km<sup>2</sup> dentro de los 50 km<sup>2</sup> que conforman la licencia de exploración Oasis, es decir el 2.8% del total de la licencia. Las actividades realizadas en los restantes 48.59 km<sup>2</sup> de la licencia de exploración, se limitaron únicamente al caminamiento y toma de muestras de sedimentos o suelos para establecer un sitio de interés, denominado en el presente documento como APE.

## 5.6 Actividades de Cada Fase de Desarrollo del Proyecto

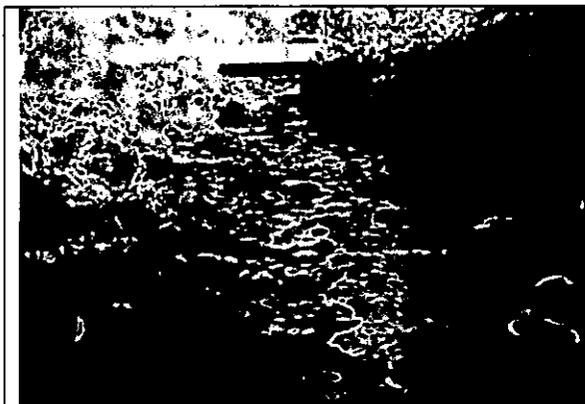
A continuación se detallan las principales actividades desarrolladas y por desarrollar en el proyecto Oasis. En las actividades de perforación se seguirá utilizando la misma máquina perforadora, insumos, equipo y, métodos de acarreo y construcción de áreas de trabajo y accesos.

### Fase de Exploración Superficial

Esta fase consistió en la exploración del área de interés a nivel superficial, sin emplear el uso de maquinaria y, estuvo comprendida por las siguientes actividades:

#### *Muestreo de Sedimentos*

El muestreo de sedimentos es una actividad muy importante en la exploración minera, ya que los sedimentos son depósitos de partículas que han sido erosionadas de las rocas que constituyen una determinada zona. La importancia del estudio de sedimentos radica en que pueden contener elementos anómalos que pueden dar la pauta de la existencia de algún depósito o yacimiento mineral de importancia.



Fotografía: Entre Mares de Guatemala, S.A. 2008

**Fotografía 5.1** Localidad Río San Rafael. Coordenadas E804400, N1602800.

El muestreo de sedimentos se lleva a cabo en todos los ríos y quebradas existentes dentro del área del proyecto

### *Muestreo de Rocas*

Durante el año 2007 se realizaron caminamientos que consistieron en visitas de campo, descripción de rocas y recopilación de estas con la finalidad de establecer las unidades litológicas presentes en el área y para conocer su contenido geoquímico, todo con el propósito de establecer un posible depósito mineral.



Fotografía: Entre Mares de Guatemala, S.A. 2008

**Fotografía 5.2** Recolección de muestras de roca, presentan alteración y son visibles vetas de cuarzo hidrotermal. Coordenadas E806950, N1600700.

### *Muestreo de Suelos*

El muestreo de suelos es una actividad muy importante en la exploración minera ya que los suelos son un agregado de minerales y de partículas orgánicas. La composición química y estructura física del suelo estarán determinadas por el tipo de material parental o material geológico (roca madre), por lo que el suelo puede contener indicios de minerales de importancia. Debido a la desintegración física y química del material rocoso original.



Fotografía 5.3 Toma de muestra de suelo.  
 Coordenadas E806650, N1602200.

Fotografía: Entre Mares de Guatemala, S.A. 2008

### Fase de Operación

Con base en los resultados obtenidos a través de las actividades de exploración superficial descritas con anterioridad, se delimitó un área de interés. Se inició en el año 2007 la fase de perforación de pozos, la cual se concentró en la parte central del proyecto (APE), con un total de 15 pozos perforados. Estos pozos tuvieron como finalidad el reconocimiento de la litología del subsuelo, así como también el seguimiento de mineralización y vetas mineralizadas. El siguiente cuadro contiene las coordenadas de la ubicación geográfica de las plataformas y pozos perforados durante el año 2007.

Cuadro 5.1 Identificación y Ubicación Geográfica de Pozos Perforados Durante el Año 2007.

ID mapa	id	Nad27 zona 15		WGS84 zona 15	
		x	y	x	y
1	E07-12	806008.87	1601542.50	806015.87	1601745.00
2	E07-09	806104.93	1601529.07	806111.93	1601731.57
	E07-10	806105.44	1601528.82	806112.44	1601731.32
	E07-11	806105.12	1601529.30	806112.12	1601731.80
3	E07-06	806200.62	1601521.02	806207.62	1601723.52
	E07-07	806200.57	1601521.37	806207.57	1601723.87
4	E07-08	806249.22	1601496.84	806256.22	1601699.34
5	E07-04	806299.47	1601487.05	806306.47	1601689.55
	E07-05	806299.46	1601487.30	806306.46	1601689.80
6	E07-01	806398.38	1601445.04	806405.38	1601647.54
	E07-02	806398.40	1601445.33	806405.40	1601647.83
7	E07-03	806419.37	1601351.90	806426.37	1601554.40

8	E07-13	806504.16	1601508.22	806511.16	1601710.72
9	E07-14	806702.43	1601382.39	806709.43	1601584.89
	E07-15	806702.41	1601382.07	806709.41	1601584.57

Fuente: Entre Mares de Guatemala, S.A., 2008

Después de una exploración a detalle de superficie y mediante los pozos perforados durante el 2007, se determinó la necesidad de programar un nuevo Plan de Perforación a realizarse en el 2008, con la finalidad de ampliar el conocimiento que se tiene a la fecha de la litología, seguimiento de mineralización y vetas mineralizadas del área de interés. Estos pozos serán perforados dentro del APE que consta de 1.41 km<sup>2</sup>.

Cuadro 5.2 Identificación y Ubicación Geográfica de Plataformas y Pozos a Perforar Durante el Año 2008.

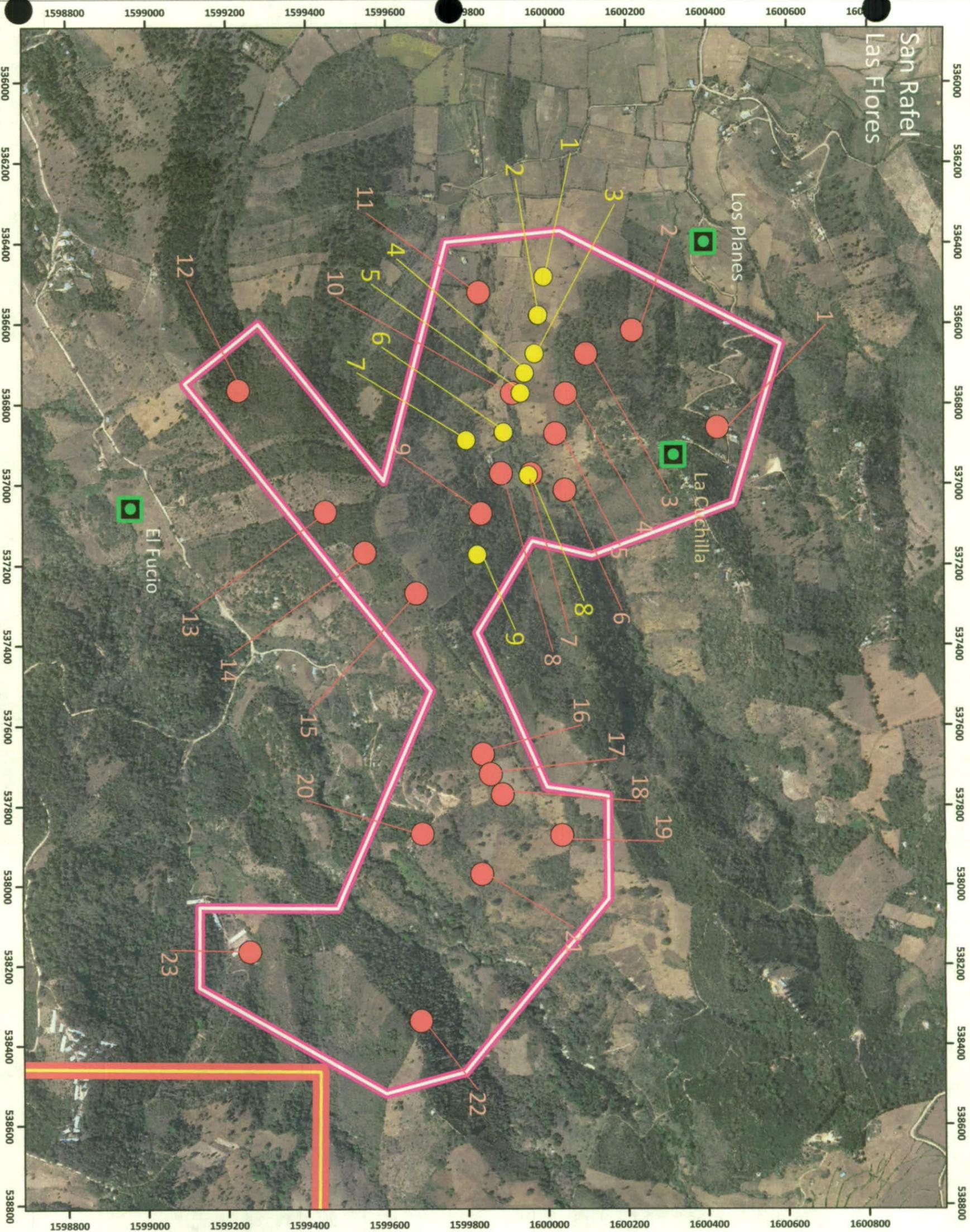
ID mapa	id	Nad27 zona 15		WGS84 zona 15	
		x	y	x	y
1	PDH08-03	806380	1601980	806387	1602183
2	PDH08-25	806140	1601765	806147	1601968
3	PDH08-08	806200	1601650	806207	1601853
4	PDH08-09	806300	1601600	806307	1601803
5	PDH08-11	806400	1601575	806407	1601778
6	PDH08-02	806540	1601600	806547	1601803
7	PDH08-14	806500	1601515	806507	1601718
8	PDH08-12	806500	1601440	806507	1601643
	PDH08-13	806500	1601440	806507	1601643
9	PDH08-15	806600	1601390	806607	1601593
10	PDH08-10	806300	1601466	806307	1601669
11	PDH08-07	806050	1601380	806057	1601583
12	PDH08-01	806300	1600780	806307	1600983
13	PDH08-05	806600	1601000	806607	1601203
14	PDH08-04	806700	1601100	806707	1601303
15	PDH08-06	806800	1601230	806807	1601433
16	PDH08-16	807200	1601400	807207	1601603
17	PDH08-17	807250	1601420	807257	1601623
18	PDH08-18	807300	1601450	807307	1601653
19	PDH08-19	807400	1601600	807407	1601803
20	PDH08-20	807400	1601250	807407	1601453
	PDH08-21	807400	1601250	807407	1601453
21	PDH08-22	807500	1601400	807507	1601603
22	PDH08-23	807870	1601250	807877	1601453
23	PDH08-24	807700	1600820	807707	1601023

Fuente: Entre Mares de Guatemala, S.A., 2008.

La Figura 5.3 Mapa de Localización de Plataformas y Pozos Años 2007 y 2008, contiene la ubicación de las plataformas y pozos detalladas en los cuadros anteriores. Cabe mencionar, que tal y como se puede ver en el Cuadro 5.1, en algunas de las plataformas se perforó más de un pozo. Por lo tanto, se perforaron 15 pozos y únicamente se habilitaron 9 plataformas.

La situación es bastante similar en el caso de las plataformas y pozos programadas para el 2008, en donde se programaron 25 pozos y únicamente se deberán habilitar 23 plataformas.

Figura 5.3 Mapa de Localización de Plataformas y Pozos Años 2007 y 2008



**Mapa de Ubicación de  
 Plataformas de Perforación  
 Proyecto Oasis**  
 Municipios de Mataquescuintla,  
 San Carlos Alzate, y  
 San Rafael Las Flores y Casillas.  
 Departamentos de Jalapa y Santa Rosa  
 Guatemala C.A.



Área del Proyecto (AP)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Influencia Directa (AID)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Perforación Exploratoria (APE)	1.41 Km <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia en base a las capas digitales del proyecto ESPREDE/MAGA/IGN edición 2000 y: Hojas Cartográficas Georeferenciadas: Laguna de Avarza (2159-II) y Jalapa (2259-IV) IGN. Sistema proyectado de coordenadas UTM, Datum horizontal WGS84 zona 15.

Edición y Diagramación:  
 Agr. Gustavo E. Díaz Corzo  
 Fecha de elaboración de mapa:  
 12/Ago/2008

Símbolo	Descripción
	Área del Proyecto (AP)
	Área de Influencia Directa (AID)
	Área de Perforación Exploratoria (APE)
	Centro Poblado
	Plataforma realizada en 2007
	Plataforma propuesta para 2008

Distancia Horizontal y Vertical de Grilla: 200 m	
<b>Escala 1: 10,000</b>	

Las actividades de exploración realizadas en el proyecto Oasis no requieren de la construcción de obras de infraestructura o movimientos de tierra significativos para su desarrollo. Este tipo de actividades se limita a las siguientes obras o tareas:

#### *Caminos de Acceso*

En lo que se refiere a accesos entre las plataformas y/o terraplenes, se construyen o amplían veredas, de forma manual, de un ancho de 1.30 metros, espacio necesario para transportar las piezas que conforman el equipo portátil de perforación. En otros casos, se da un mantenimiento empleando la mano de obra disponible, al acceso vehicular ya existente dentro del proyecto, utilizado por los productores para el traslado de la producción de café maduro. La política de la empresa es tratar de minimizar al máximo el impacto entre las áreas boscosas y las áreas con cultivos limpios o permanentes.

En aquellos casos en que se ha necesitado ampliar un tramo de una brecha ya existente y esto ha requerido de la remoción de matas de café o algún otro cultivo, la empresa lo consulta con el propietario para llegar a un acuerdo de beneficio para ambas partes. Este tipo de política ha beneficiado la relación observada entre pobladores y el proyecto Oasis.



Fotografía: Entre Mares de Guatemala, S.A. 2008



Fotografía: Entre Mares de Guatemala, S.A. 2008

**Fotografía 5.4 Vereda de acceso a las plataformas de perforación.**

En promedio tienen un ancho de 1.3 m (Coordenadas 807050E; 160150N).

**Fotografía 5.5 Vereda de acceso, en donde se puede visualizar que la perturbación ocasionada es baja, tomando en cuenta que en muchos casos estas ya existían. Esta particularmente se encuentra entre cultivo de café (Coordenadas 807050E; 1601250N).**

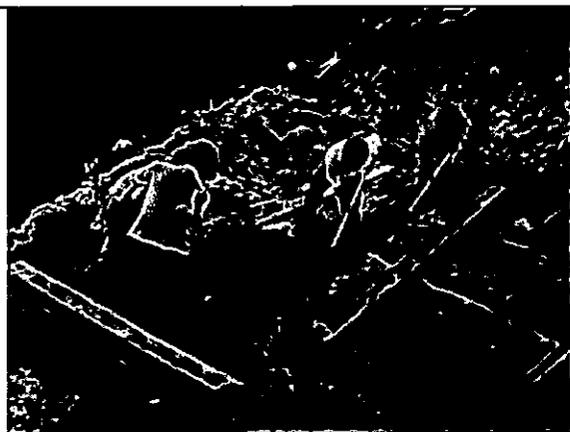
Es importante recalcar que el proyecto Oasis no emplea maquinaria pesada para el movimiento de tierra o ampliación de veredas. Todas estas se realizan con la mano de obra contratada en las comunidades ubicadas dentro del AID. Entre las herramientas utilizadas se pueden mencionar palas, machetes, piochas, azadones, etc. y todos son proveídos de equipo de protección personal, de acuerdo a las tareas que realicen.

#### *Construcción de Plataformas y/o Terraplenes:*

Se construyen plataformas y/o terraplenes manualmente, utilizando únicamente herramienta de mano (piochas, azadones etc.), posteriormente se colocan las piezas de madera donde descansará

el equipo de perforación. Estas plataformas tienen un área de 4.5 X 4.5 metros, la cual es suficiente para la instalación de la máquina y los insumos.

En la mayoría de los casos es necesaria la remoción de cobertura vegetal menor o cultivos existentes en el terreno arrendado. Cuando se trata de cultivos, la empresa llega a un acuerdo con el propietario, para que permita su remoción con todo el consentimiento del caso. Los suelos removidos son apilados en un sitio adecuado, a un costado de la plataforma, para luego ser utilizados en la readecuación y revegetación durante la etapa de abandono de la plataforma.



Fotografía: Entre Mares de Guatemala, S.A. 2008

**Fotografía 5.6** Ilustra la construcción de la plataforma y/o terraplén de perforación, el cual se construye sin la utilización de maquinaria pesada, con las medidas de 4.50 x 4.50 metros. (Coordenadas 807400E; 1601600N).

#### *Construcción de Pozos de Sedimentación*

Empleando la mano de obra disponible se procede a construir los pozos de sedimentación que servirán para el manejo de los lodos de perforación. Estos pozos se construyen pendiente abajo del terraplén, con una dimensión promedio de 1.25 X 1.25 metros por 2.00 metros de profundidad. Estos pozos se conectan entre sí y al pozo de exploración mediante una canaleta abierta.

El suelo removido es apilado a un costado del pozo, ya que este es usado para rellenar el mismo durante el abandono de la plataforma de perforación.



Fotografía: Entre Mares de Guatemala, S.A. 2008

**Fotografía 5.7** Elaboración de un pozo de sedimentación.

Los pozos de sedimentación se elaboran empleando herramientas de mano.

### *Método de Perforación*

El método de perforación empleado es el de extracción de Núcleo de Roca. Este método utiliza una broca-corona la cual corta la roca en forma cilíndrica, que después se trae a la superficie por medio del cable llamado pescador. El equipo de perforación que se utiliza es portátil y está compuesto principalmente por tres motores que trabajan a través de un sistema hidráulico. Este sistema es operado desde un panel de control, que a su vez controla la torre de perforación la cual ya ha sido fijada a una base de madera. Al lado de la torre, se ubica un tanque de agua donde se mezclan los aditivos que se utilizan durante la perforación (Figura 5.4).



Fotografía: Everlife, S.A. 2008

### **Fotografía 5.8 Máquina utilizada en la perforación y extracción de testigos.**

La máquina de perforación utilizada en el proyecto Oasis es portátil y se desarma para ser trasladada a los sitios de interés empleando la mano de obra disponible.

Durante la fase de perforación se inyecta agua al pozo, la cual cumple con dos funciones principales; la primera es enfriar la corona que está adherida a la broca que a su vez va rotando y rompiendo la roca, y; la segunda es para mezclar los aditivos que crean suficiente lubricación evitando que las paredes del pozo se derrumben, así mismo ayuda a la rotación de la tubería que va descendiendo. Otra función que cumple el agua es que ayuda al enfriamiento del sistema hidráulico del equipo de perforación.

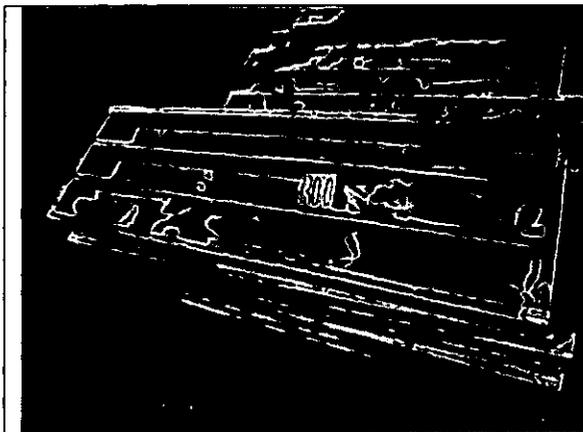
Parte de los lodos que se utilizan durante la perforación retornan hacia la superficie del suelo y para evitar que los mismos se dispersen sin cauce alguno, se canalizan hacia los pozos de sedimentación, con la finalidad de atrapar la mayor cantidad de estos y prevenir daños al suelo por saturación. Estos pozos también tienen como función evitar que se mezclen con los cuerpos de agua superficial (si existieran). En el Inciso 5.7.2 se describe a mayor detalle la elaboración de los pozos de sedimentación.

### *Núcleos de Perforación y Análisis de Resultados*

Las muestras extraídas de la perforación de pozos llamadas núcleos, son identificados según las características que se muestren como lo son: tipo de roca, minerales visibles, tanto metálicos como no metálicos, cambios de coloración y pequeñas fallas.

Los núcleos son colocados en una caja portatestigo, en donde se registra la profundidad a la que fueron obtenidos y el número del pozo. Estos son enviados, para su manejo, a la bodega de testigos, ubicada en las oficinas de la empresa en San Rafael Las Flores. Una mitad (sección longitudinal) suele destinarse para análisis químicos (determinación de leyes), por lo que son enviados a un laboratorio; la otra mitad del testigo, servirá para estudiar la litología, mineralogía y en parte algunos rasgos estructurales.

Conforme se avanzó en la campaña de perforaciones durante el año 2007, se pudo ir elaborando un mapeo litológico del área de interés. Este mismo se quiere ampliar y mejorar en cuanto a detalle a través del programa de perforación programado para el 2008, siguiendo la misma metodología y utilizando la misma máquina de perforación portátil.



Fotografía: Everlife, S.A. 2008

**Fotografía 5.9** En estas cajas portatestigo se almacenan los núcleos, llevando un registro de profundidad y número de pozo del cual se obtuvo.

### *Traslado de insumos*

El traslado de insumos (combustible para la perforadora y los aditivos para los lodos de perforación) se hace manualmente con los recursos humanos locales. En promedio se necesita de ocho personas para ésta tarea, utilizando veredas ya establecidas o senderos angostos, evitando la apertura de nuevos caminos o brechas. En caso se necesitara la ampliación de accesos, se procederá a su elaboración, con un ancho no mayor a metro y medio, y se evitará ocasionar el menor impacto a la vegetación existente. La ampliación de accesos nuevos se realiza empleando herramientas de mano, tales como, machetes, azadones y palas. Además de la perforadora y sus motores, todo el equipo e insumos a utilizar durante las perforaciones, son acarreadas de la misma manera, tal como se muestra en las siguientes imágenes.

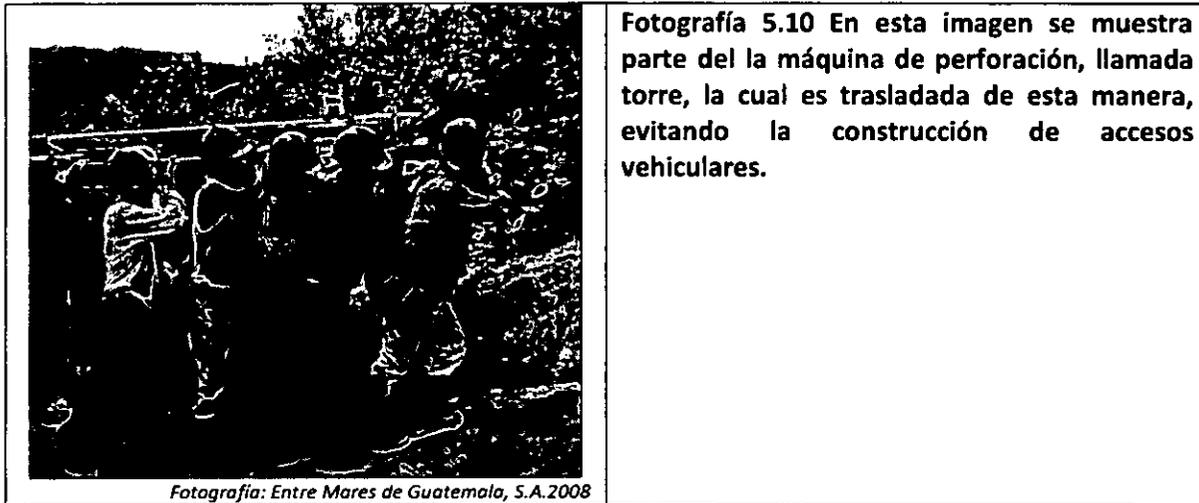
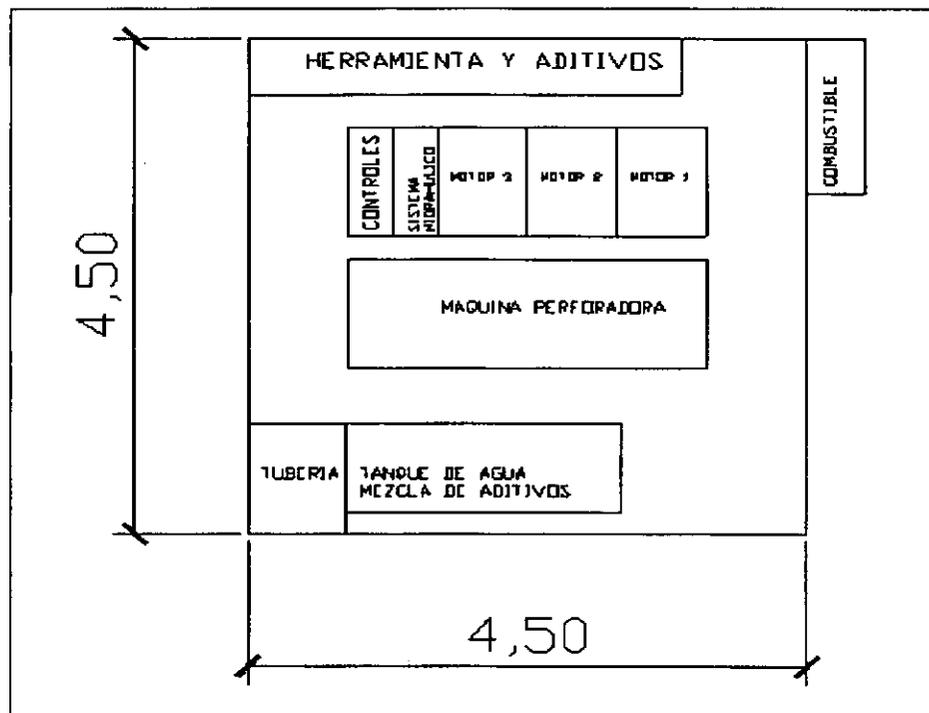


Figura 5.4 Diseño de distribución típico de las plataformas de perforación, donde se indica la distribución en planta de la maquinaria que se utiliza para la obtención de núcleos de roca.



Fuente: Entre Mares de Guatemala, S.A.

#### Fase de Abandono o cierre técnico

Las modificaciones al medio físico y biótico ocasionados por las actividades de exploración se presentan principalmente debido a la construcción de las plataformas de perforación, las cuales, como se ha descrito anteriormente, requieren de un área limpia y plana de 20.25 m<sup>2</sup>. La recuperación de las áreas intervenidas va paralelo al avance del programa de exploración; es decir

que el proceso de readecuamiento de una plataforma clausurada inicia inmediatamente después del retiro de la maquinaria y equipo.

Una vez finalizada las actividades de perforación, se procede a dismantelar la máquina perforadora y todos sus implementos; de igual forma se retiran los tabloncillos empleados en la instalación de la plataforma. Esto se realiza empleando el recurso humano contratado por la empresa, por lo que no es necesaria ningún tipo de maquinaria adicional. Al mismo tiempo, el pozo es entubado con PVC, para luego colocarle un tapón del mismo material. Luego se procede a crear una plaqueta de cemento en la cual se especifica el número de pozo y su profundidad.

El área utilizada se limpia y readecua para la actividad de re-vegetación y reforestación. En ambos casos se utilizan especies afines al área para evitar cualquier tipo de descompensación ecológica y permitir una regeneración adecuada a mediano y largo plazo. Han habido casos en los que la plataforma de perforación se ha construido en medio de cultivos ya existentes, por lo que se ha procedido a consultar a los propietarios acerca del tipo de siembra que desean (cultivo o vegetación afín al área)

Esto permite restablecer la conectividad de las áreas aledañas con el sitio del proyecto. La fotografía 5.12, muestra una plataforma ya abandonada, en la cual se procedió a sembrar milpas, ya que es la actividad a la que se dedica el dueño del terreno. Como se puede apreciar en la misma fotografía, el pozo fue entubado con PVC e identificado con su placa de cemento.



Fotografía: Everlife, S.A.2008

**Fotografía 5.11** Plataforma de perforación ya abandonada. Se puede observar la ubicación de la boca del pozo compuesta por un tubo de PVC. El dueño del terreno, interesado en la siembra de milpas, ha recultivado el lugar de la perforación pudiendo apreciarse las plantas (coordenadas 806040E; 1601310N).

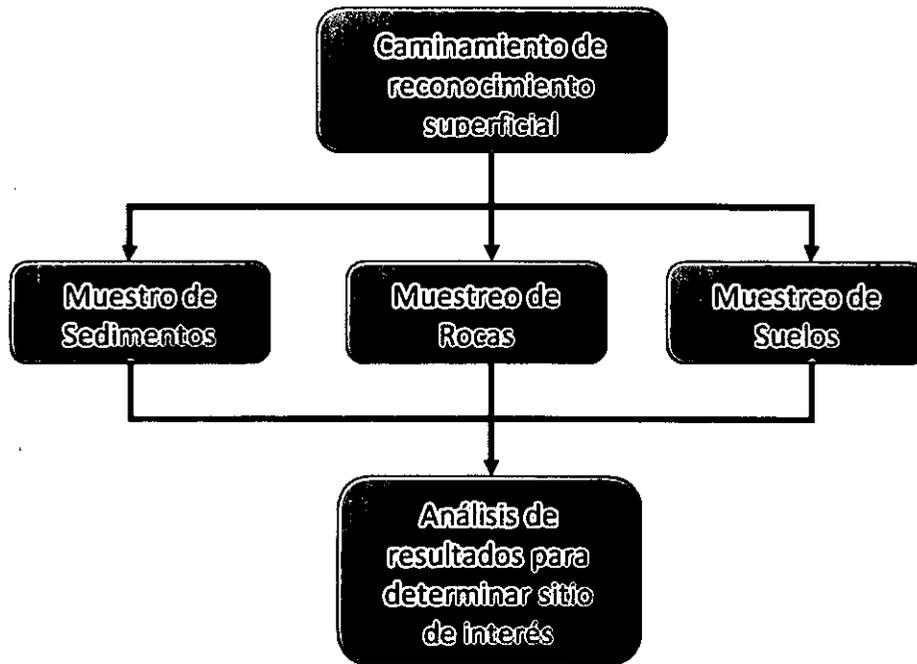


Fotografía: Everlife, S.A.2008

**Fotografía 5.12** Pozo clausurado, entubado con PVC y una plaqueta de cemento en la cual se graba el número de pozo y profundidad.

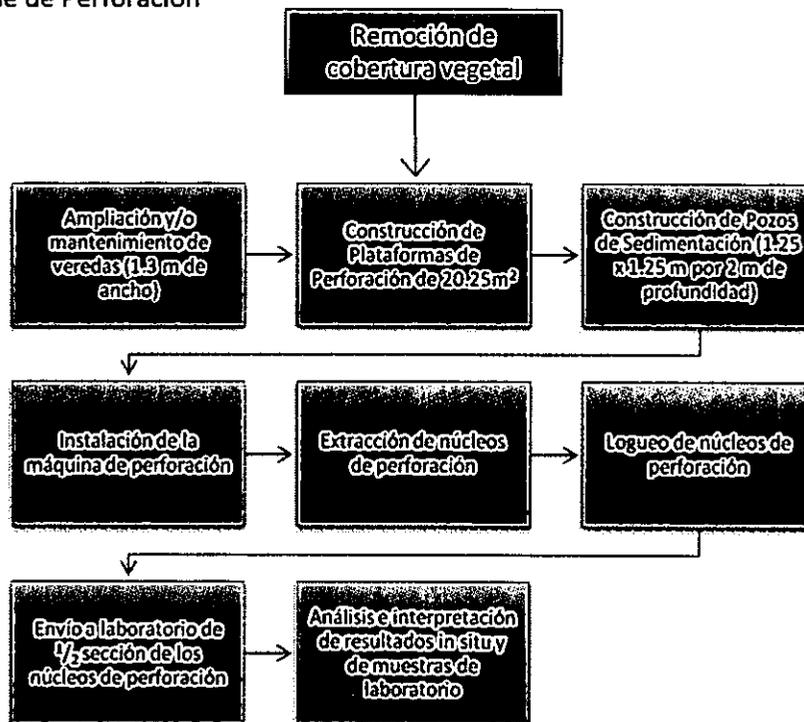
### 5.6.1 Flujiograma de Actividades

Figura 5.5 Fase de Reconocimiento



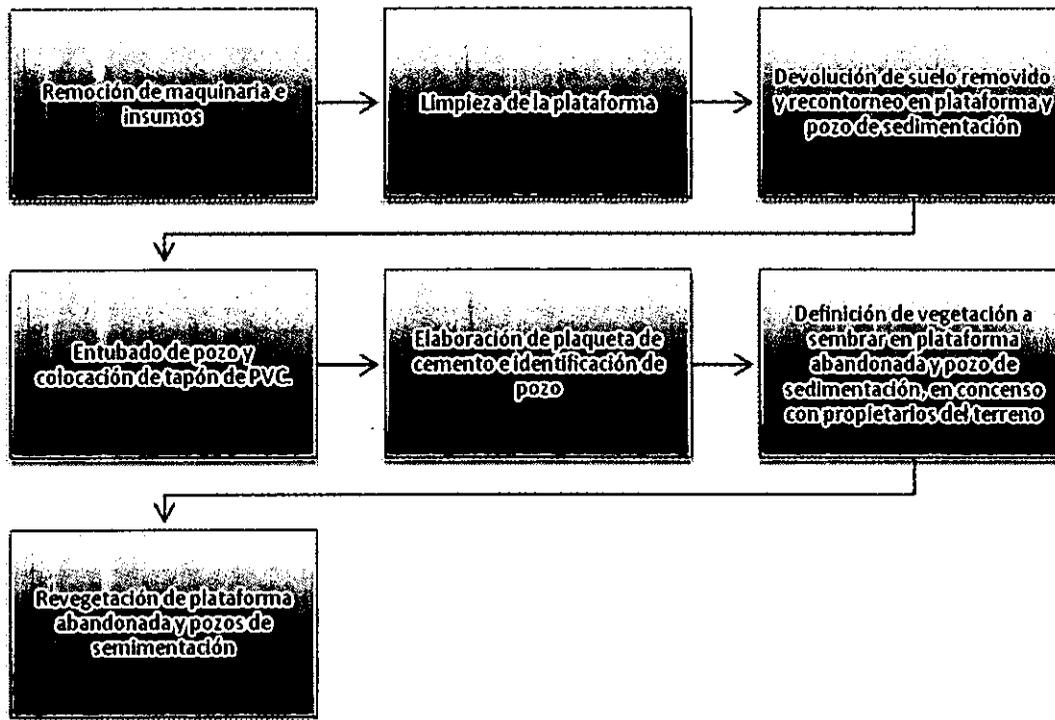
Fuente: Elaboración propia con base en información de Entre Mares de Guatemala, S.A

Figura 5.6 Fase de Perforación



Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por Entre Mares de Guatemala, S.A

Figura 5.7 Fase de abandono o Cierre Técnico



Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por Entre Mares de Guatemala, S.A

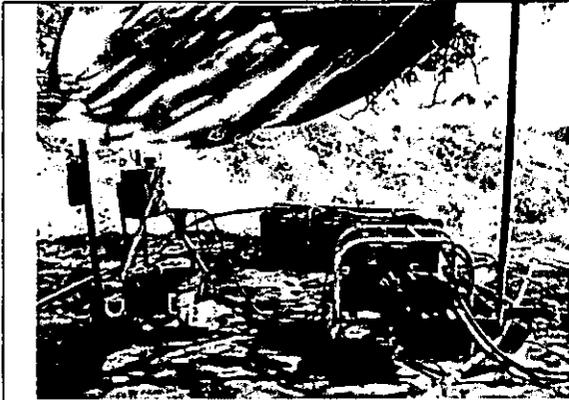
## 5.7 Servicios Básicos

### 5.7.1 Abastecimiento de Agua

El método de perforación empleado utiliza un aproximado de 2,100 galones de agua por cada turno de 10 horas de trabajo (aproximadamente 3.3 gpm). El agua es bombeada al sitio de perforación empleando bombas de presión y mangueras de aproximadamente 2 pulgadas de diámetro. La máquina utiliza depósitos portátiles cuya capacidad de almacenaje es pequeña, por lo que se reduce el desperdicio de agua. La Fotografía 5.13 muestra una estación de bombeo para el suministro de la plataforma de perforación.

El agua se toma de quebradas o ríos cercanos a las plataformas de perforación, especialmente durante la época de lluvia; en verano, cuando el agua resulta más escasa, se compran cisternas a un proveedor local.

En lo que respecta al abastecimiento de agua potable, se compra agua envasada y se pone a disposición de los trabajadores en los frentes de trabajo.



Fotografía: Everlife, S.A. 2008

#### Fotografía 5.13 Estación de bombeo de agua.

Este tipo de estación de bombeo aplica cuando la distancia entre la plataforma de perforación y la fuente de agua es muy larga y una sola bomba no cumple con el requerimiento.

### 5.7.2 Drenaje de Aguas Servidas y Pluviales

El agua pluvial no tiene un uso dentro de las actividades exploratorias realizadas por la empresa, por lo que estas siguen su curso normal. En caso se determine necesario se elabora una canaleta para desviar el agua de escorrentía de la superficie del área de trabajo.

Parte del agua mezclada con bentonita, que se utiliza para preparar los lodos empleados durante la perforación, retornan hacia la superficie del suelo y para evitar que los mismos se dispersen sin cauce alguno, se han diseñado pozos de sedimentación. La finalidad es atrapar la mayor cantidad de estos para no ocasionar daños al suelo por saturación y, así también evitar que se mezclen con cuerpos de agua superficiales (si existieran). Es importante mencionar que todos los insumos empleados en el proceso de perforación son biodegradables<sup>1</sup>, tal es el caso de la bentonita.

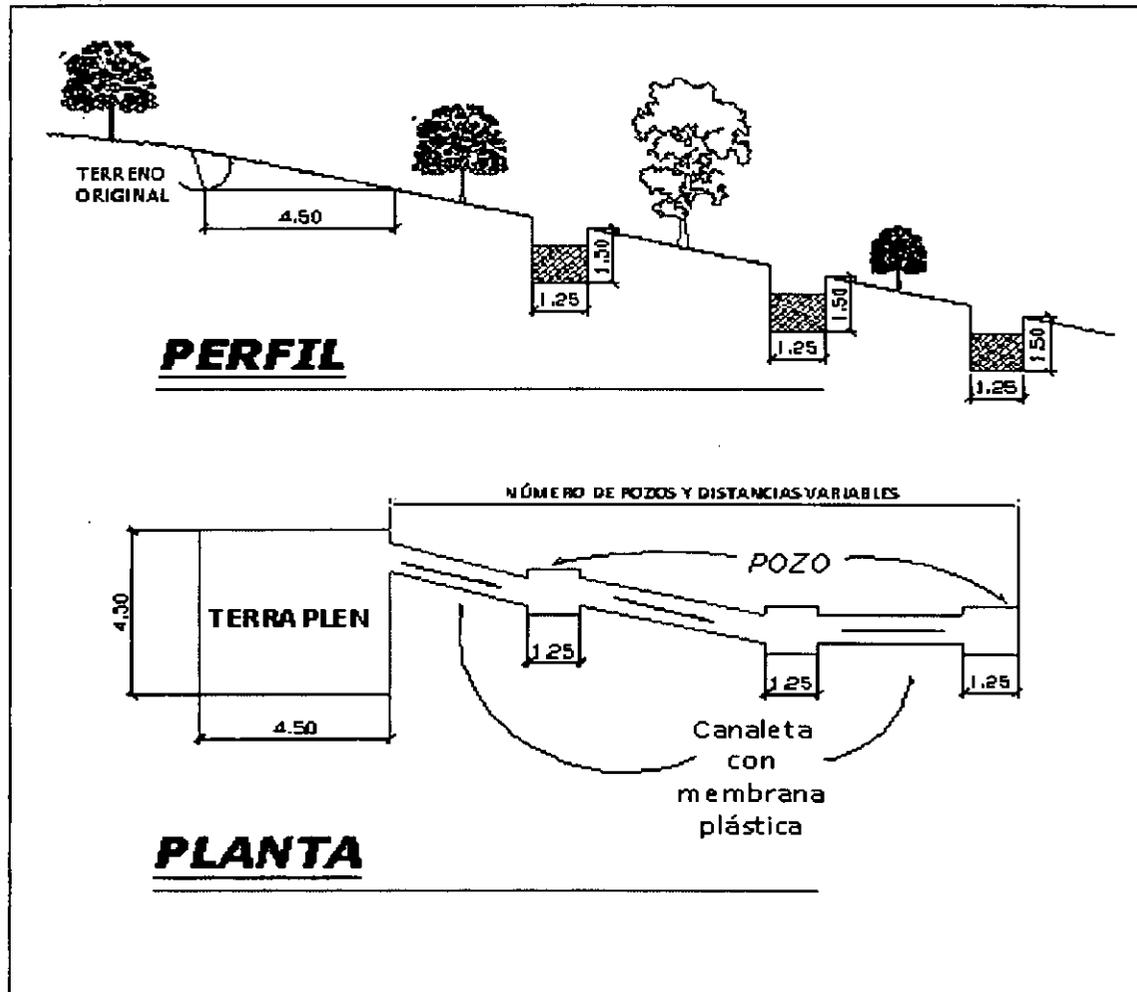
Estos pozos de sedimentación como lo ilustra la Figura 5.8, se construyen pendiente abajo del terraplén, con una dimensión promedio de 1.25 X 1.25 metros por 2.00 metros de profundidad. El número de pozos va a depender de la topografía del terreno, la cercanía de afloramientos de roca y la presencia de cauces de agua permanentes o intermitentes. Los pozos están conectados entre sí por canaletas para evitar la erosión del suelo superficial y posterior formación de cárcavas.

Posterior a la perforación, estos pozos de sedimentación serán cubiertos con el mismo material extraído y se revegetará o reforestará con especies de la región, que se seleccionarán de común acuerdo con cada uno de los diferentes propietarios de los terrenos.

La siguiente ilustración se presenta como ejemplo del método empleado para la construcción de estos pozos.

<sup>1</sup> Se anexa listado de productos certificados por NSF International, en el que se detallan productos que cumplen con los requerimientos NSF/ANSI Standard 60 de agua para consumo. En este listado se encuentran los insumos empleados por Entre Mares de Guatemala en el proyecto Oasis para la elaboración de lodos de perforación. (NSF es una Organización No Lucrativa, líder a nivel mundial en desarrollo de estándares, certificación de productos, educación y en el manejo de riesgos de salud y seguridad).

Figura 5.8 Distribución Típica de Pozos de Sedimentación en una Plataforma de Perforación



Fuente: Entre Mares de Guatemala S.A, 2008.

### 5.7.3 Energía Eléctrica

Todo el equipo y maquinaria empleado en el proyecto Oasis funciona a base de combustible. La única iluminación que se requiere, es para las actividades desarrolladas en la plataforma de perforación, durante la jornada nocturna; esta es suministrada por la misma máquina perforadora que se alimenta de combustible.

### 5.7.4 Vías de Acceso

Para llegar al Proyecto de exploración Minera Oasis desde la ciudad capital, existen tres rutas que conducen a la gasolinera "Sol San Rafael" del municipio de San Rafael Las Flores donde se encuentra el desvío que conduce a la entrada del Proyecto Oasis.

Cuadro 5.3 Descripción de las Vías de Acceso al Proyecto de Oasis.

Ruta	Distancia aproximada (km)	Indicaciones
1	89	De la ciudad de Guatemala se transita sobre la ruta que se dirige a El Salvador y a la altura del km 13 se desvía al municipio de San José Pinula (Departamento de Guatemala) donde se recorre la Ruta Nacional No. 18 en dirección oriente, la cual conduce al municipio de Mataquescuintla (Departamento de Jalapa) y luego en dirección sur se transita por la Ruta Departamental Jalapa No. 03 que lleva directamente a la gasolinera Sol San Rafael.
2	87.5	De la ciudad de Guatemala se transita sobre la ruta que se dirige a El Salvador y a la altura del km 14 antes del cruce a Fraijanes se desvía en dirección oriente hacia la fábrica de aceite Olmeca (Ruta Departamental Guatemala No. 13), luego de pasar dicha fábrica se continúa por la Ruta Departamental Santa Rosa No. 13 que pasa a través de los municipios de Santa Rosa de Lima y Nueva Santa Rosa (Departamento de Santa Rosa). Luego con dirección Nororiente se toma la Ruta Departamental Santa Rosa No. 03, la cual atraviesa el poblado de Casillas y se continúan alrededor de 14 km hasta llegar a la gasolinera Sol San Rafael.
3	104	De la ciudad de Guatemala se transita sobre la ruta que se dirige al municipio de Fraijanes (Departamento de Guatemala) donde se continúa en dirección Suroriente sobre la Ruta Nacional No. 2, se pasa por los centros poblados de Fray Bartolomé de Las Casas y Barberena (Departamento de Santa Rosa) al llegar a este último se aborda la Ruta Departamental Santa Rosa No. 03 que conduce a los centros poblados de Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima (Departamento de Santa Rosa). Luego con dirección Nororiente atravesando el poblado de Casillas y se continúan alrededor de 14 km hasta llegar a la gasolinera Sol San Rafael.

Fuente: Everlife, S.A., Elaboración propia con base en visitas de campo 2008.

El destino de las rutas anteriores es la gasolinera Sol San Rafael, a un costado de la gasolinera se localiza un camino de terracería que conduce hacia el Área del Proyecto. Se recorren 2.4 km aproximadamente y se pasa a través del centro poblado Los Planes, al llegar a una bifurcación (segundo puente desde la gasolinera) a mano derecha, se recorren 610 m, donde se localiza la entrada hacia el proyecto.

Figura 5.9 Mapa de Vías de Acceso Proyecto Oasis.

**Mapa de Vías de Acceso**  
**Proyecto Oasis**  
 Municipios de Mataquescuintia,  
 San Carlos Alzatate,  
 San Rafael Las Flores y Casillas,  
 Departamentos de Jalapa y Santa Rosa  
 Guatemala C.A.



Área del Proyecto (AP)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Influencia Directa (AID)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Perforación Exploratoria (APE)	1.41 Km <sup>2</sup>

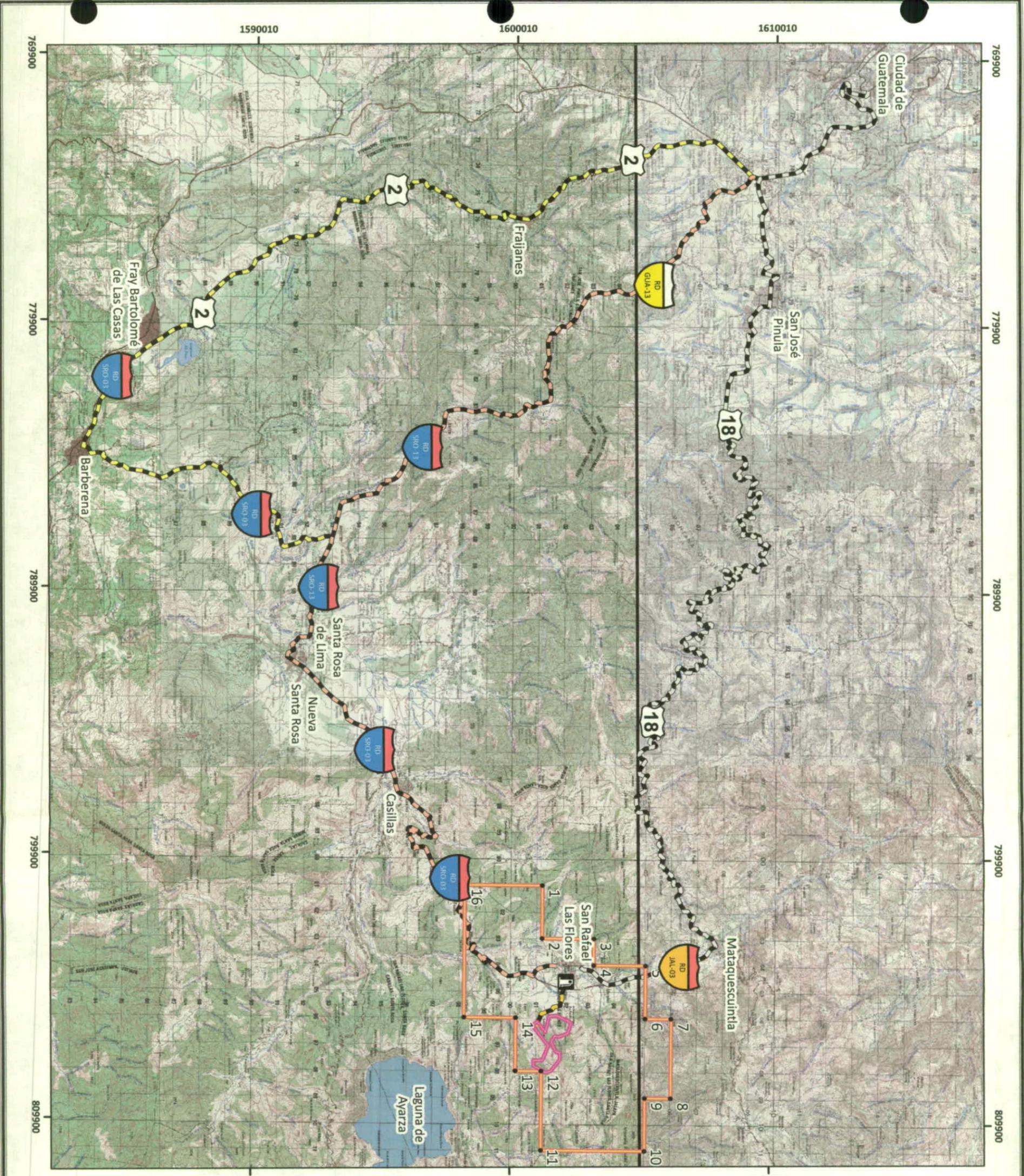
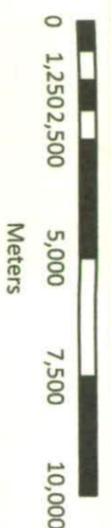
Fuente: Elaboración propia en base a las capas digitales del proyecto ESPREDE/MAGA/IGN edición 2000 y: Hojas Cartográficas Georeferenciadas: Laguna de Ayarza (2159-II) y Jalapa (2259-IV) IGN, Sistema de coordenadas geográficas.

Edición y Diagramación: Agr. Gustavo E. Díaz Carzo  
 Fecha de elaboración de mapa: 12/Ago/2008

Símbolo	Descripción
	Área del Proyecto (AP)
	Área de Influencia Directa (AID)
	Área de Perforación Exploratoria (APE)
	Ruta a San Rafael Las Flores 1
	Ruta a San Rafael Las Flores 2
	Ruta a San Rafael Las Flores 3
	Ruta a AP desde la Gasolinera Sol San Rafael
	Vértices del AP y AID
	Gasolinera "Sol San Rafael"
	Ruta Nacional No. 2
	Ruta Nacional No. 18
	Ruta Departamental, Guatemala
	Ruta Departamental, Santa Rosa
	Ruta Departamental, Jalapa

Distancia Horizontal y Vertical de Grilla:  
 10,000 m

**Escala 1: 150,000**



### 5.7.5 Transporte Público

El Proyecto no requiere del uso del transporte público para el traslado de sus trabajadores. La mano de obra no calificada, contratada por la empresa, reside en las comunidades ubicadas en las inmediaciones del proyecto y llegan a trabajar empleando las veredas o caminos ya existentes.

### 5.7.6 Otros

El Proyecto Oasis cumple con sus trabajadores en cuanto al pago de salarios exigidos por la ley y brinda asistencia médica en caso de accidentes o percances sufridos en las labores cotidianas. Al mismo tiempo, ofrece los servicios básicos mínimos requeridos para dicha actividad tales como: servicio sanitario, agua potable y equipo de protección personal.

El servicio sanitario se provee mediante la instalación de un letrina, la cual cuenta con una estructura portátil que permite trasladarla conforme la ubicación de la plataforma de perforación. Esta consta de una estructura de tubo cuadrado de 1", a la cual se han sujetado cuatro láminas troqueladas de 1.80 x 0.90 metros, dejando una puerta para acceso. Las láminas se han pintado de color verde para mitigar el impacto visual dentro del entorno donde se ubica.

### 5.7.7 Mano de Obra

El proyecto de exploración minera Oasis genera empleo directo a por lo menos 40 habitantes de las comunidades ubicadas en las inmediaciones del proyecto; estas personas laboran únicamente durante el período diurno. Las principales actividades que estas personas realizan son: Acarreo de insumos (combustible, agua, etc.), ampliación de veredas, movimiento de tierra para la instalación de plataformas, readecuación de plataformas abandonadas, siembra de vegetación durante fase de abandono, traslado de la máquina perforadora y del baño portátil.

Es importante mencionar que la empresa provee de equipo de protección personal, de acuerdo a su actividad, a todos sus trabajadores.



Fotografía: Everlife, S.A. 2008

**Fotografía 5.14 Mano de obra contratada por el proyecto Oasis.**

La fotografía muestra a un grupo de trabajadores utilizando casco de protección y cargando su herramienta de mano, con la cual realizan todos los movimientos de tierra necesarios dentro del proyecto.

Por otro lado se encuentra el equipo de 3 geólogos, a cargo de coordinar las actividades del proyecto y los encargados de la plataforma de perforación y asistentes de perforación.

### 5.7.8 Campamentos

La operación del proyecto Oasis no requiere de la instalación de campamentos dentro de la licencia de exploración. Los geólogos y encargados de las plataformas de perforación residen en viviendas alquiladas en los centros poblados y la oficina regional de la empresa se ubica en San Rafael Las Flores. La mano de obra no calificada se contrata en los poblados ubicados dentro del AID del proyecto, por lo que no requieren de un campamento.

## 5.8 Materia Prima y Materiales a Utilizar

### 5.8.1 Aditivos para Lodos de Perforación

Los principales insumos utilizados en las actividades de exploración, son aquellos empleados para elaborar los lodos de perforación. Estos insumos presentan características no dañinas para el medio ambiente ya que se clasifican como no tóxicos y biodegradables, tal y como se aprecia en el listado anexo de productos certificados por NSF International, en el que se detallan productos que cumplen con los requerimientos NSF/ANSI Standard 60 de agua para consumo. Todos los aditivos son suministrados a la plataforma de perforación, según el requerimiento y de acuerdo al registro de consumo, empleando la mano de obra disponible. El siguiente cuadro contiene el listado de insumos utilizados y el promedio consumido por cada pozo perforado.

Cuadro 5.4 Listado de insumos utilizados para elaborar los lodos de perforación y cantidad promedio consumida por pozo.

ADITIVOS	Unidades Promedio x mes	Unidades de:
Polymer	3.2	bolsas de 25 kg
Rod Grease	2.8	botes de 5 galones
Liquitrol	0.9	botes de 5 galones
Bentonite	7.3	bolsas de 25 kg
Ez Mud	3.5	botes de 4 galones
Penetrol	1.3	botes de 5 galones
Poly Plus	1.5	botes de 5 galones
G-Stop	0.1	Botes de 17 galones

Fuente: Entre Mares de Guatemala, S.A.

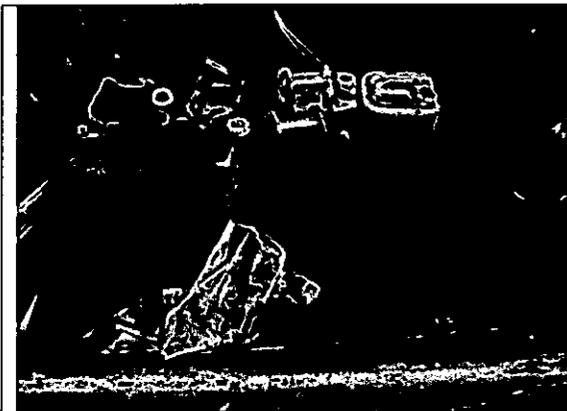
### 5.8.2 Combustible

Se consumen aproximadamente 60 a 80 galones diarios de diesel, el cual es proveído conforme su consumo y, por lo tanto, no es almacenado en las plataformas de perforación para su uso posterior. Este es suministrado a diario, en recipientes de 5 galones a la plataforma de perforación y en cantidades según se vaya requiriendo. El suministro lo realizan los trabajadores contratados

por la empresa de las comunidades cercanas, a través de las veredas ya existentes dentro del área de exploración. Por lo tanto, no es necesario que se almacenen grandes volúmenes de diesel, lo cual podría representar una potencial fuente de contaminación. El combustible utilizado en el proyecto de exploración es comprado en gasolineras ubicadas en la localidad.

Los recipientes de combustible son ubicados en un área retirada de cualquier fuente de calor y debidamente colocados para evitar cualquier derrame. Los recipientes son colocados en un área impermeabilizada y con capacidad de contener el volumen de combustible de los recipientes más un diez por ciento del mismo, para evitar contacto con el suelo, en caso de un derrame. La faena contará con elementos básicos, como arena o aserrín, para evitar la propagación de un derrame de combustibles o lubricantes, así como su infiltración al subsuelo. El escurrimiento se puede detener con canaletas o barreras de contención alrededor del derrame, para luego recogerlo con algún material absorbente como aserrín o arena que debe estar fácilmente disponible. El material recogido será manejado como un residuo peligroso, por lo que será dispuesto en un sitio autorizado fuera del área y desechado conforme a los reglamentos establecidos, evitando la posibilidad de contaminar los recursos de agua. Los sitios de perforación siempre deberán contar con extinguidores de fuego.

El combustible es manejado de acuerdo al Plan de Gestión Ambiental incluido en el Capítulo 13 del presente documento. En el mismo se establecen los procedimientos a seguir en caso de cualquier inconveniente con el manejo del mismo.



Fotografía: Everlife, S.A.2008

**Fotografía 5.15** Los recipientes con combustible son ubicados dentro de un dispositivo de contención para evitar la contaminación del suelo en caso de derrame.

### 5.8.3 Equipo y Herramientas

A continuación se lista el equipo y herramientas utilizado para la realización de las actividades exploratorias, las cuales incluyen movimientos menores de tierra, ampliación de veredas, revegetación y readecuación de plataformas.

- Bomba de agua de 4-5 caballos de fuerza
- Máquina perforadora de broca-corona con tres motores que se alimentan de combustible.
- Herramientas de mano para movimientos de tierra: Palas, azadones, piochas, machetes, etc.
- Mangueras de 5-8 cm. de diámetro.

#### 5.8.4 Inventario de Sustancias Químicas, Tóxicas y Peligrosas

El proyecto Oasis no emplea ningún tipo de sustancia que pueda ser catalogada como tóxica o peligrosa. Como se ha explicado en el inciso anterior, el uso de combustible es limitado y su manejo se realiza de acuerdo al Plan de Gestión Ambiental incluido en el presente instrumento ambiental.

#### 5.9 Manejo y Disposición Final de Desechos

##### 5.9.1 Manejo y Disposición de Desechos Sólidos

Todos los desechos sólidos producidos durante las actividades exploratorias son manejados de acuerdo al Plan de Gestión Ambiental del proyecto Oasis, de manera que no contaminen el medio ambiente. Se calcula que cada empleado genera un máximo de 0.5 kg diariamente de residuos domésticos biodegradables tales como restos de comidas, teniendo en cuenta que el único tiempo de comida que realizan en el APE es el almuerzo. Otros desechos sólidos generados serán las bolsas o sacos de los insumos empleados.

Para el manejo de los desechos sólidos se dispone a reutilizar los sacos o costales de insumos o botes de basura plásticos con tapadera, y luego son trasladados al basurero municipal autorizado. El retiro de los desechos de los sitios de perforación se realiza a diario, aprovechando el acarreo de insumos y combustible; de esta forma se minimiza el riesgo de contaminación ocasionado por almacenar los desechos en un sitio no apto por largos períodos.

Todas las personas que laboran en el proyecto reciben una inducción acerca de la importancia del manejo adecuado de los desechos sólidos y se les facilitan los medios para que estos sean dispuestos, previo a su traslado al relleno municipal. La fase de abandono de los sitios de perforación conlleva una inspección para asegurarse que se hayan retirado todos los desechos sólidos generados durante la actividad.



Fotografía: Everlife, S.A.2008

**Fotografías 5.16 Desecho sólidos generados durante la actividad exploratoria.**



Fotografía: Everlife, S.A.2008

**Fotografías 5.17. Los desechos sólidos son recolectados en los sacos de los insumos, para su posterior traslado al relleno municipal.**

### 5.9.2 Inventario de Desechos Tóxicos y Peligrosos

Los únicos desechos de tipo industrial que se producirán en el Proyecto Oasis son filtros, aceite quemado, trapos con aceite y material absorbente (únicamente en caso de derrames). En el caso del aceite quemado, se dispondrá por medio de un contratista autorizado por el MARN.

Los filtros y trapos con residuos de aceite se manejarán de acuerdo a la Guía para el Manejo de Desechos Peligrosos elaborada por USEPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos) la cual se puede encontrar en <http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/usedoil/usedoil.htm> y establece lo siguiente:

*Si se han generado trapos u otros materiales absorbentes producto de limpieza o remoción de derrames, se debe escurrir la mayor cantidad del aceite posible y se debe manejar el aceite de acuerdo a los procedimientos establecidos. Media vez se haya escurrido la mayor cantidad posible de aceite de estos materiales, no serán considerados aceite usado y pueden ser manejados como desechos sólidos comunes, siempre y cuando no exhiban características de desechos peligrosos.*

Todos los proyectos de Goldcorp y sus subsidiarias en Centro América se rigen bajo los estándares y guías de la USEPA para el manejo de aceite usado, filtros de aceite usados y materiales de absorción contaminados con aceite. Con el fin de documentar el cumplimiento con estos estándares, se realizan análisis al aceite usado de manera anual para los siguientes parámetros: halógenos totales, PCBs, arsénico, cadmio, cromo, plomo y el punto de ignición. Además, los encargados en cada proyecto realizan inspecciones periódicas para asegurar óptimas condiciones de los contenedores para el almacenamiento de aceite, etiquetado adecuado y procedimientos de respuesta ante derrames.

### 5.10 Concordancia con el Plan de Uso de Suelo

De acuerdo a la localización y ubicación del Proyecto Oasis (ver Figura 5.1, 5.2), y a la revisión bibliográfica de la zona; no existe ningún tipo de plan o Planificación en el uso de los suelos tanto a nivel local como regional.

Debido a que no se utiliza maquinaria pesada, no se ocasiona compactación del suelo, por lo que no se afectan de manera negativa las áreas destinadas a la siembra de café, maíz y cebolla, principalmente. El uso de insumos para lodos de perforación biodegradables, permite realizar las labores de exploración entre cultivos, sin ocasionar un daño a los mismos y a los agricultores.

Durante la campaña de perforación realizada con anterioridad, surgió la necesidad de habilitar plataformas en sitios donde existían cultivos, por lo que se procedió a entablar conversación con propietarios de los terrenos para llegar a un acuerdo. La habilitación de plataformas se ha realizado entre siembras de maíz y café sin generar un conflicto a los intereses de los agricultores, ya que los mismos siguen con sus actividades diarias en los alrededores del área de exploración.

Se procedió a llegar a acuerdos con los propietarios, en cuanto al tipo de siembra que deseaban en el área intervenida por la empresa, previo a la etapa de abandono de la plataforma.

## 6. Marco Legal Jurídico

Constitución Política de la República de Guatemala. El artículo 125 declara de utilidad y necesidad pública la explotación técnica y racional de los minerales, por lo cual delega al Estado el establecer y propiciar las condiciones propias para su exploración, explotación y comercialización. Esto último, basado en lo establecido en el artículo 121 de la misma Constitución, en donde se define como bienes del Estado el subsuelo, los yacimientos minerales y otras sustancias inorgánicas del subsuelo.

Ley de Minería (Decreto 48-97) y su reglamento. La Ley de Minería norma toda actividad minera, incluyendo reconocimiento, exploración, explotación y cualquier otra operación relacionada a la industria minera que constituya depósitos o yacimientos naturales del subsuelo. El Ministerio de Energía y Minas es la institución encargada de velar por la aplicabilidad y cumplimiento de ésta ley y su reglamento, mediante la formulación y coordinación de políticas, planes y programas en el sector.

Artículo 71 de la Ley de Minería establece que el titular de derecho minero podrá usar y aprovechar racionalmente las aguas sin afectar el ejercicio permanente de otros derechos. También establece que el uso y aprovechamiento de las aguas que corran dentro de sus cauces naturales o se encuentren en lagunas, que no sean del dominio público ni de uso común, se regirán conforme las disposiciones del Código Civil y de las leyes de la materia. Quién haga uso del agua en sus operaciones mineras, previo a descargarla, deberá efectuar el tratamiento adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.

En el caso de los titulares de licencias de reconocimiento o de exploración, deben presentar un estudio de mitigación relacionado con las operaciones mineras que llevará a cabo en el área autorizada. Este estudio debe contener la metodología a utilizar y las medidas de mitigación a implementar para reducir los posibles impactos ambientales y deberá ser presentado a la Dirección de Minería antes de iniciar las labores correspondientes.

Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86. Esta Ley faculta al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales para regular todo lo relacionado a impactos ambientales, medidas de mitigación e instrumentos de gestión ambiental.

Acuerdo Gubernativo 431-2007. "Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental" Establece los instrumentos a utilizar según el proyecto y fase en la que se encuentre. Todo proyecto u obra que se encuentre en fase de operación y que aún no cuente con un instrumento ambiental aprobado por el MARN, debe elaborar un Diagnóstico Ambiental.

Decreto 236-2006 "Reglamento de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos" El objeto del presente reglamento es establecer los criterios y requisitos que deben cumplirse para la descarga y reuso de aguas residuales, así como para la disposición de lodos. La aplicación del presente Reglamento le compete al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales – MARN. Lo que se pretende alcanzar con la implementación de este acuerdo es:

- i) Proteger los cuerpos de agua receptores de agua de los impactos provenientes de la actividad humana.
- ii) Recuperar los cuerpos receptores de agua en procesos de eutrofización.

iii) Promover el desarrollo del recurso hídrico con visión de gestión integrada.

Ley de Áreas Protegidas, Decreto 4-89 y sus reformas Decreto 110-96. Esta Ley se ejecuta a través del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y regula todo lo relacionado al manejo de Áreas Protegidas legalmente declaradas.

Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación, Decreto 26-97. Esta Ley designa al Instituto Nacional de Antropología e Historia (IDAEH) el cual regula todo lo relacionado al patrimonio cultural de la nación.

Código de Salud, Decreto No. 90-97. En el Capítulo IV del Código se regula lo relacionado a la Salud y Ambiente, facultando a las Municipalidades en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente el establecimiento de los límites de exposición y de calidad ambiental permisibles a contaminantes ambientales.

Legislación Sobre Desechos Sólidos. Establece a través del Artículo 103 del Código de Salud, que se prohíbe se descarguen desechos sólidos en sitios no autorizados.

Código de Trabajo de la República de Guatemala.

Es también aplicable la legislación de otras materias tales como la tributaria, de seguridad social y de salud ocupacional.

## 7. Monto de la Inversión

La inversión realizada cada mes de actividades de perforación exploratoria es de aproximadamente Q 3, 750,000.00 con dos perforadoras. Durante esta etapa de exploración en la que se encuentra el proyecto no fue apropiado realizar pruebas físicas, de beneficio, ni metalúrgicas.

La inversión realizada se distribuyó de la siguiente manera:

- Análisis de Muestras
- Salario de Geólogos
- Personal de Campo
- Logística
- Mantenimiento de vehículo para movilización de Encargados del proyecto.

## 8. Descripción del Ambiente Físico

### 8.1 Geología

#### 8.1.1 Geología Regional

Según el mapa geológico regional de la República de Guatemala a escala 1: 500,000, el área de licencia se encuentra dominada por rocas de origen volcánico, lo que queda evidenciado por estar situada en la zona sobre la cadena volcánica y por la cercanía a la Laguna de Ayarza, que es una caldera volcánica.

Las unidades de roca que se encuentran distribuidas en el área según la Figura 8.1 Mapa de Geología Regional son: la más antigua (I) de edad pre – Pérmico, Cretácico y Terciario que son rocas plutónicas que incluyen granitos y dioritas. Otra unidad es de edad Terciaria (Tv) que son rocas volcánicas, con ocurrencias de tobas, coladas de lava, material lahárico y sedimentos volcánicos. La unidad más joven es del Cuaternario (Qp) que son rocas volcánicas con ocurrencias de coladas de lava, material lahárico, tobas y edificios volcánicos.

#### *Marco Tectónico Regional y Estructuras Regionales*

El proyecto de exploración minera Oasis, se encuentra enmarcado dentro del bloque Chortís de la placa del Caribe. El Bloque Chortís tiene una parte terrestre y una parte oceánica. La parte terrestre tiene un espesor entre 35 y 40 kilómetros. La parte oceánica tiene un espesor entre 25 y 30 kilómetros. Las rocas más antiguas de este bloque son meta-sedimentarias, que probablemente se formaron durante varios períodos geológicos. Las rocas meta-sedimentarias más grandes son filitas, llamadas "Formación de San Diego"<sup>2</sup>. Contiene extensas exposiciones de rocas metamórficas y las únicas rocas Pre-Mesozoicas sobre la Placa del Caribe.

En el bloque Chortís se han desarrollado otros rasgos estructurales de gran importancia como es la falla de Jocotán y la falla de Jalpatagua. Estas a la vez tienen relación con otras fallas menores que se encuentran en sistemas paralelos a las mismas o bien en sistemas de fallas en perpendiculares.

#### 8.1.2 Aspectos Geológicos Locales

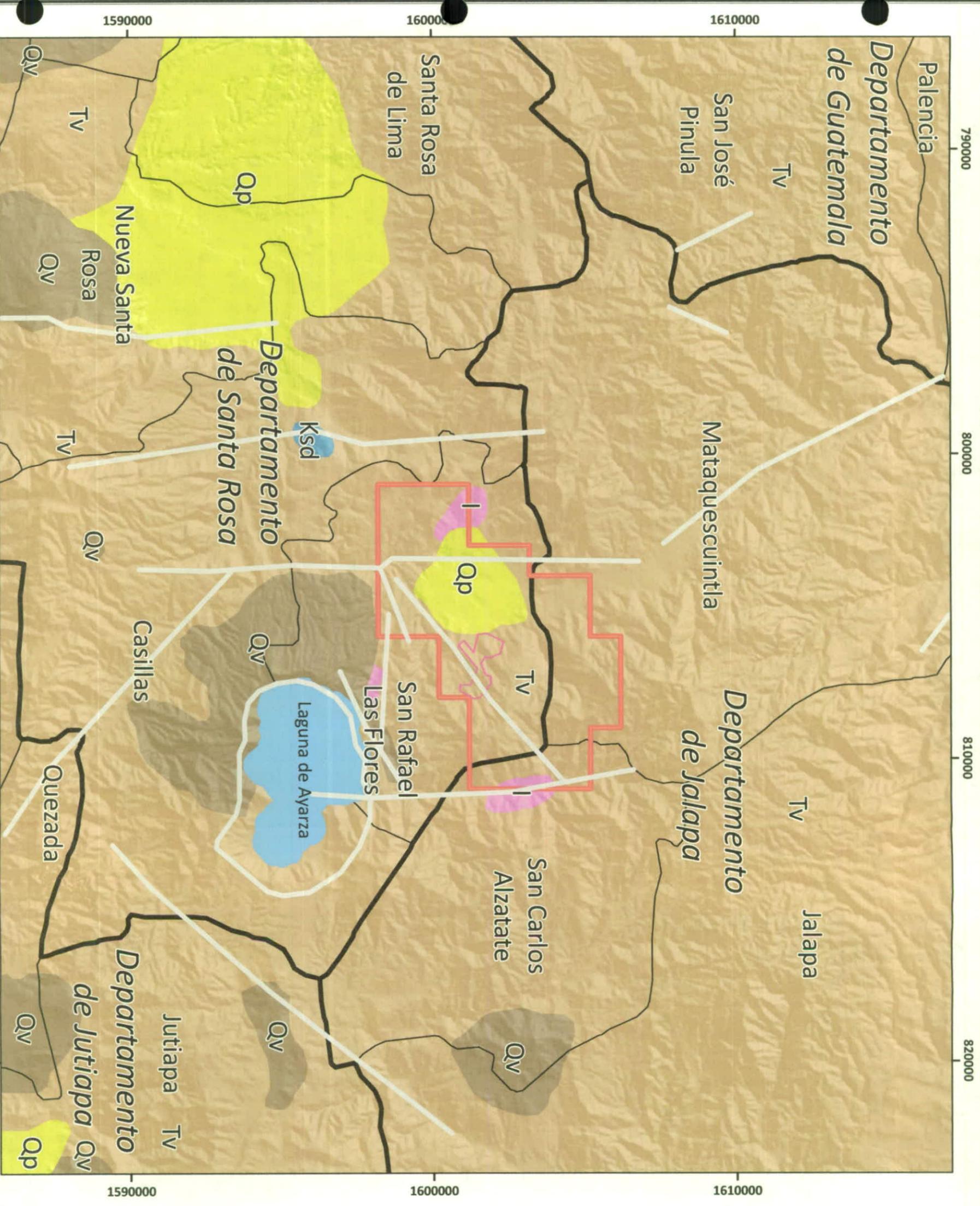
De acuerdo al Departamento de Geología del proyecto Oasis, en esta primera etapa aún no se ha podido detallar un mapa geológico definitivo y la distribución litológica preliminar es en base a las primeras observaciones de campo, muestreo de rocas y los resultados obtenidos de perforaciones de pozo. Las unidades identificadas en esta primera etapa se muestran en la Figura 8.2 Mapa de Litología Local del Proyecto Oasis y se describen a continuación:

- Unidad de Aluvión/Coluvión (Qal/Qcol): Depósitos aluviales y de derrumbe, de edad reciente, posiblemente Cuaternarios. Sin ningún tipo de estructura sedimentaria, caótico, composición heterolítica, espesores menores a 5 metros.

<sup>2</sup> Enciclopedia de Guatemala. Placas tectónicas. Disponible en <http://enciclogua.com/placas.html>.

- Unidad Ceniza/Piroclásticos Félsicos (Qc/Qph): Depósitos volcánicos aéreos de granulometría desde pebbles hasta ceniza lapilli, y pomáceos, es común la presencia de estratificación, los afloramientos presentan espesores hasta de 20 m en depresiones.
- Unidad de Diques Andesíticos (ad): Diques andesíticos, levemente porfiríticos, con presencia de leve a moderado magnetismo los espesores son hasta 15 m.
- Unidad de Toba Lítica (tl): Roca Volcánica caótica, heterolítica con granulometría desde lapilli hasta ceniza de grano fino, los fragmentos son subangulares a subredondeados. Puede ser visible una matriz con presencia de cristales de feldespato.
- Unidad de Brecha Andesítica (Bxa): Roca fragmentada monolítica con composición andesítica con fragmentos angulares a subangulares andesíticos de diferentes texturas flotando en matriz rica en cristales de feldespatos.
- Unidad de Roca Porfirítica Andesítica: Roca de grano medio con textura porfirítica pueden ser visibles fenocristales de feldespato y biotita en matriz de grano fino.

A Continuación Figura 8.1 Mapa de Geología Regional y Figura 8.2 Mapa de Litología Local



**Mapa de Geología Regional**  
**Proyecto Oasis**  
 Municipios de Mataquescuintla,  
 San Carlos Alzatate,  
 San Rafael Las Flores y Casillas.  
 Departamentos de Jalapa y Santa Rosa  
 Guatemala C.A.



Área del Proyecto (AP)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Influencia Directa (AID)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Perforación Exploratoria (APE)	1.41 Km <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia en base a las capas digitales del proyecto ESPED/MAAG/IGN edición 2000; Hojas Cartográficas Georreferenciadas: Laguna de Ayarza (2159-II) y Jalapa (2259-IV) IGN y; Mapa Geológico General de Guatemala (ND-15-8-G), Escala 1:250,000 Hoja Guatemala, Primera edición IGN-1991, Sistema proyectado de coordenadas UTM, Datum horizontal WGS84 zona 15.

Edición y Diagramación: Fecha de elaboración de mapa: Agr. Gustavo E. Díaz Corzo 18/Ago/2008

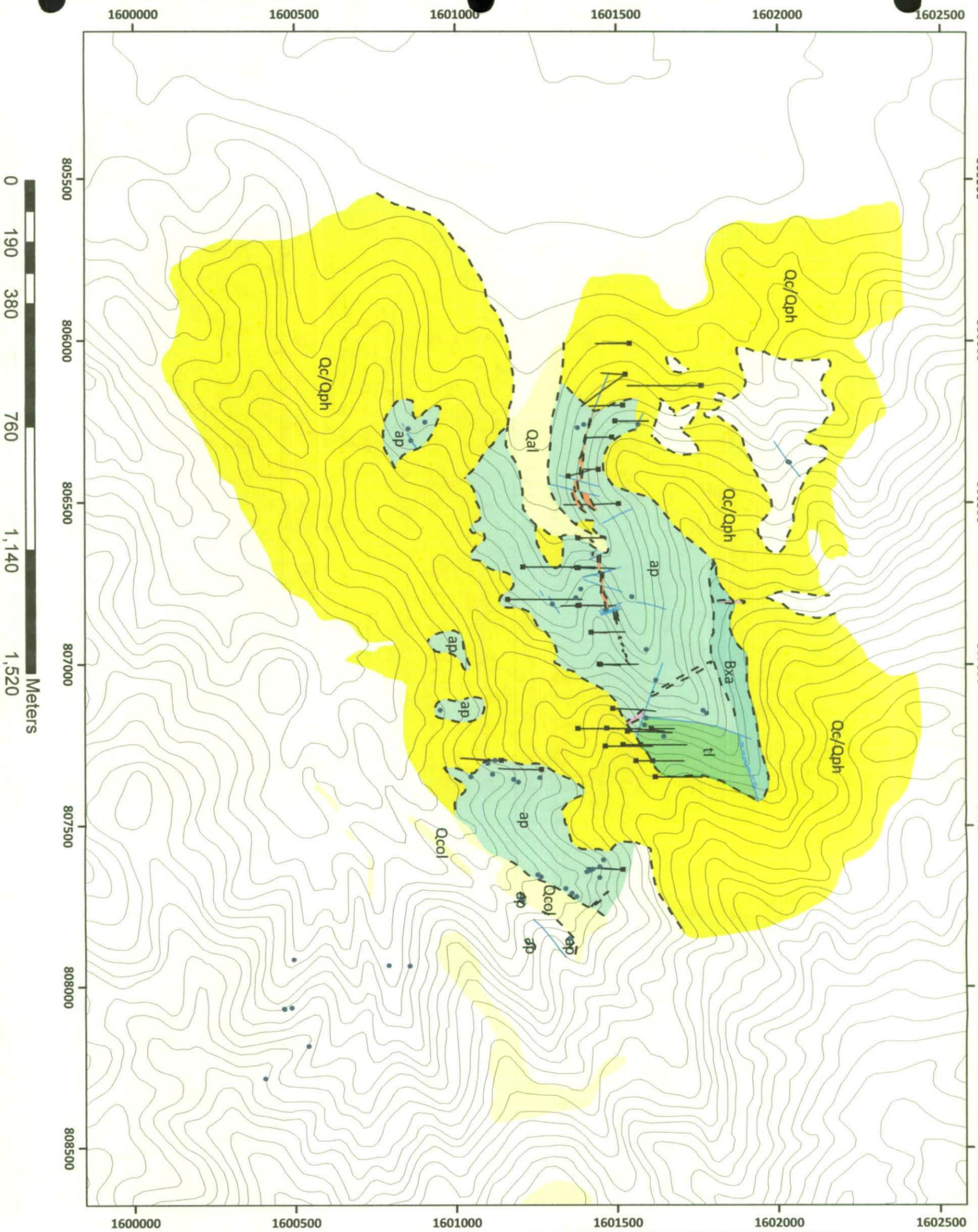
Símbolo	Descripción
	Área del Proyecto (AP)
	Área de Influencia Directa (AID)
	Área de Perforación Exploratoria (APE)
	Límite Municipal
	Límite Departamental
	Falla
	Caldera

**Geología**

	<b>QV</b> Rocas ígneas y metamórficas. Cuaternario. Rocas volcánicas: Incluye coladas de lava, material labárfico, tobas y edificios volcánicos.
	<b>Qp</b> Rocas ígneas y metamórficas. Cuaternario. Rellenos y cubiertas y gruesas de comisas de origen diverso.
	<b>TV</b> Rocas ígneas y metamórficas. Terciario. Rocas volcánicas sin dividir. Predominantemente Mio-Plioceno. Incluye tobas, coladas de lava, material labárfico y sedimentos volcánicos.
	<b>I</b> Rocas ígneas y metamórficas. Terciario. Rocas plutónicas sin dividir. Incluye granitos y dioritas de edad pre-Pérmico, Cretácico y Terciario.
	<b>Ksd</b> Rocas Sedimentarias. Cretácico. Carbonatos Neocomiano-Campanianos. Incluye Cobán, Ixcay, Campur, Sierra Madre y Grupo Yojoa.

Distancia Horizontal y Vertical de Grilla: 10,000 m  
**Escala 1: 130,000**





**Mapa de Litología**  
**Proyecto Oasis**  
 Municipios de Mataquescuintla,  
 San Carlos Alzatate,  
 San Rafael Las Flores y Castillas.  
 Departamentos de Jalapa y Santa Rosa  
 Guatemala C.A.



**Fuente:** Elaboración propia en base a el Mapa de Litología (Proyecto Escobal), escala 1:5,000 con fecha de Marzo 2008. Departamento de Geología de Entre Mares S.A. Proyecto Oasis, 2008.

**Edición y Diagramación:** Agr. Gustavo E. Díaz Corzo  
**Fecha de elaboración de mapa:** 28/Ago/2008

Símbolo	Descripción
	Qal/Qcol (Aluvión/Coluvión)
	Qc/Qph (Ceniza/Piroclásticos Felsicos)
	ad (Dique Andesítico)
	tl (Toba Lítica)
	Bxa (Brecha Andesítica)
	ap (Andesita Porfírica)
	Contacto Litológico
	Falla
	Veta de Cuarzo
	Rodados de Cuarzo

Distancia Horizontal y Vertical de Grilla: 500 m

**Escala 1: 12,400**



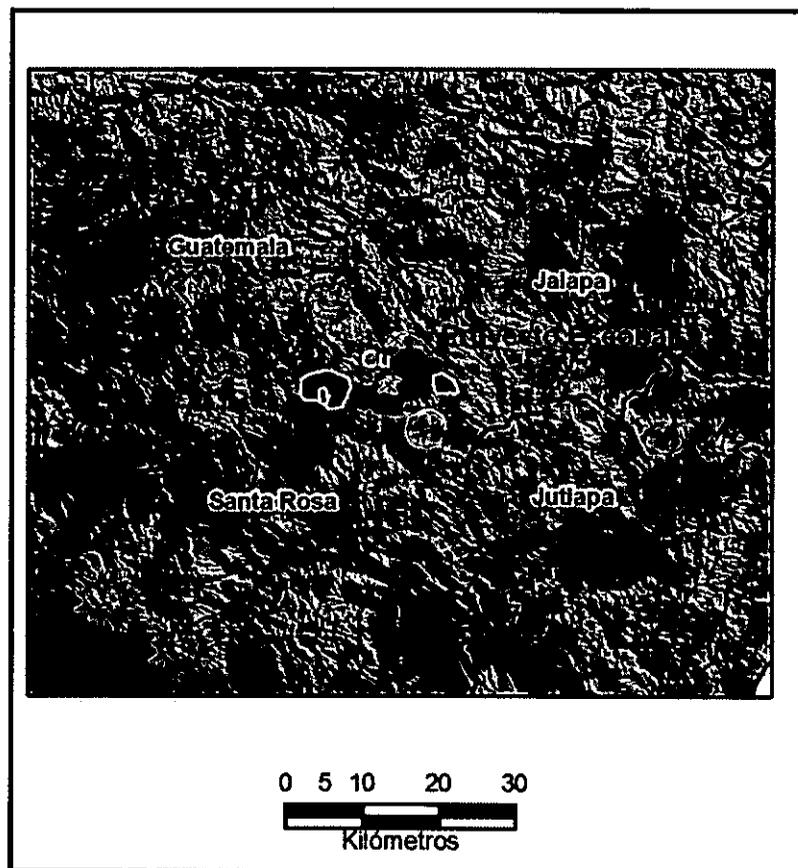
### 8.1.3 Análisis Estructural y Evaluación Geológica

El marco geológico estructural es importante, ya que se encuentran diferentes características geológicas y de fallamiento regional que son importantes para el desarrollo de sistemas geotermales volcánicos que pueden generar depósitos minerales.

La influencia de los sistemas de falla regionales Jocotan-Chamelecon y Motagua está presente en el área, definiendo la región como una zona estructuralmente débil, en el área se han desarrollado estructuras regionales como grabens, calderas, y eventos geológicos tales como intrusiones graníticas y la evolución de conos volcánicos.

La Figura 8.3 muestra la relación estructural que existe entre las fallas regionales y grabens (líneas azules), zonas de calderas volcánicas (semicírculos en naranja), volcanes antiguos (estrellas rojas) e intrusivos graníticos (áreas de color rosado). También se han incluido la ubicación de las minas antiguas de Cobre (Cu) y de Antimonio (Sb). (El área en rojo se refiere a la Licencia Oasis).

Figura 8.3 Relación Estructural Entre las Fallas Regionales y Grabens.



Fuente: Entre Mares de Guatemala, S.A

#### 8.1.4 Caracterización Geotécnica

Dentro del AP se encuentran terrenos que presentan pendientes mayores a 32% de inclinación. Sin embargo, en los recorridos en campo no se observaron deslizamientos de laderas o zonas con alta vulnerabilidad a deslizamientos.

Según los registros de SEGEPLAN, únicamente la aldea Las Nueces presenta áreas con vulnerabilidad a deslaves, el resto de la zona no se tipifica como vulnerable a deslizamientos. Durante los recorridos de campo, se consultó con vecinos del lugar sobre la estabilidad de las laderas de los cerros para conocer acerca de posibles eventos ocurridos, constatándose la ausencia de desastres en la zona a causa deslaves.

En los caminos vecinales se pudo observar que el terreno se mantiene estable, no se observan deslizamientos significativos, siendo esto una afirmación de la estabilidad de los suelos y del sustrato rocoso.

Las actividades realizadas en el 2007 no registraron inconvenientes ocasionados por las características geotectónicas dentro del área donde se han realizado las perforaciones exploratorias (APE), por lo que se espera encontrar el mismo comportamiento durante las siguientes campañas de perforación.

#### 8.1.5 Mapa Geológico del Área de Proyecto (AP) y Área de Influencia Directa (AID)

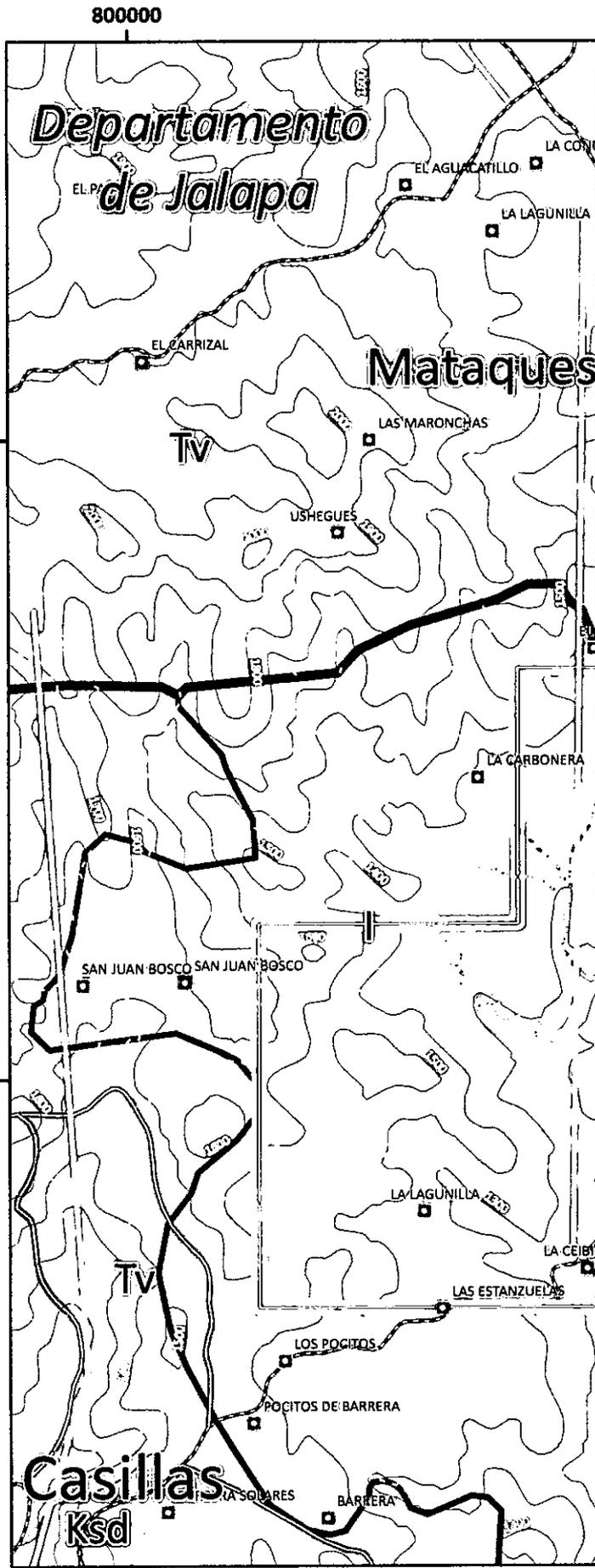
En la Figura 8.4, se muestra que el Área de Proyecto (AP) y el Área de Influencia Directa (AID) del Proyecto Oasis, se localiza sobre las unidades geológicas Tv, Qp, I y Qv.

La unidad Tv es la predominante dentro del Proyecto Oasis, abarcando 39.77 Km<sup>2</sup> (79.54% del total), presenta rocas volcánicas sin dividir y su formación se ubica en el Terciario, durante el periodo Mio-Plioceno e incluye tobas, coladas de lava, material lahárico y sedimentos volcánicos. El APE se ubica sobre esta unidad, ya que resulta ser la de mayor interés para el desarrollo de las actividades exploratorias de la empresa (Perforación de pozos exploratorios).

La unidad Qp abarca 8.48 km<sup>2</sup> (16.96% del total) del Proyecto Oasis y presenta rocas ígneas y metamórficas del Cuaternario e incluye rellenos y cubiertas gruesas de comisas de origen diverso. La unidad geológica I está presente en 1.73 Km<sup>2</sup> (3.46% del total) del Proyecto Oasis y está compuesta por rocas plutónicas sin dividir e incluye granito y dioritas, que se formaron durante el Pre-Pérmico, Cretácico y Terciario.

La unidad Qv únicamente abarca 0.02 km<sup>2</sup> (0.04%) del Proyecto Oasis, específicamente en la parte Sur del polígono.

Figura 8.4 Mapa Geológico del Área de Proyecto (AP) y Área de Influencia Directa (AID)



**Mapa de Geología**  
**Proyecto Oasis**  
 Municipios de Mataquescuintla,  
 San Carlos Alzatate,  
 San Rafael Las Flores y Casillas.  
 Departamentos de Jalapa y Santa Rosa  
 Guatemala C.A.



Área del Proyecto (AP)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Influencia Directa (AID)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Perforación Exploratoria (APE)	1.41 Km <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia en base a las capas digitales del proyecto PREDE/MAGA/IGN edición 2000; Hojas Cartográficas Georeferenciadas: Una de Ayarza (2159-II) y Jalapa (2259-IV) IGN y; Mapa Geológico General de Guatemala (ND-15-8-G), Escala 1:250,000 Hoja Guatemala, Primera edición IGN-1991. Sistema proyectado de coordenadas UTM, Datum horizontal WGS84 zona 15.

Edición y Diagramación: Agr. Gustavo E. Díaz Corzo  
 Fecha de elaboración de mapa: 5/Ago/2008

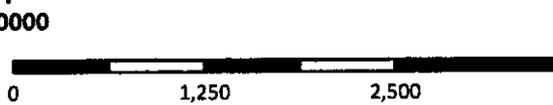
Símbolo	Descripción
□	Área del Proyecto (AP)
□	Área de Influencia Directa (AID)
□	Área de Perforación Exploratoria (APE)
■	Centro Poblado
■	Centro Poblado cercano al APE
—	Ruta de asfalto
—	Ruta de terracería
—	Río permanente
—	Río intermitente
—	Límite Municipal
—	Límite Departamental
—	Curva a nivel
—	Falla

**Geología**

Geología dentro del AP y AID	Área	
	Km <sup>2</sup>	%
Qv Rocas ígneas y metamórficas. Cuaternario. Rocas volcánicas: Incluye coladas de lava, material labárico, tobas y edificios volcánicos.	0.02	0.04
Qp Rocas ígneas y metamórficas. Cuaternario. Rellenos y cubiertas y gruesas de comisas de origen diverso.	8.48	16.96
Tv Rocas ígneas y metamórficas. Terciario. Rocas volcánicas sin dividir. Predominantemente Mio-Plioceno. Incluye tobas, coladas de lava, material labárico y	39.77	79.54
I Rocas ígneas y metamórficas. Terciario. Rocas plutónicas sin dividir. Incluye granitos y dioritas de edad pre-Pérmico, Cretácico y Terciario.	1.73	3.46

Distancia Horizontal y Vertical de Grilla: 5,000 m

**Escala 1: 50,000**



## 8.2 Geomorfología

El proyecto de exploración minera Oasis, es influenciado por una región fisiográfica siendo esta: Tierras Altas Volcánicas. Esta se caracteriza por la actividad volcánica desde el paleozoico, intensificado durante el terciario. Las erupciones a través de grietas lanzaron cantidades de materiales principalmente basalto y riolitas que cubrieron las formaciones de tierra preexistentes, desarrolladas sobre el basamento cristalino y sedimentario. La formación de esta región volcánica fue seguida por fallas causadas por tensión local, la cual quebró y movió el material de la superficie.

La actividad volcánica cuaternaria se encuentra en el margen meridional de la zona volcánica terciaria. Las rocas volcánicas del país incluyen tipos que varían desde obsidiana riolítica hasta basalto olivínico. Los tipos litológicos más abundantes son andesitas piroxénicas y pómez dacítica.

El vulcanismo Terciario se caracterizó principalmente por erupciones a través de fracturas, produciendo grandes volúmenes de materiales riolíticos, mientras que las erupciones cuaternarias se distinguen por ignimbritas dacíticas y altos conos andesíticos, así como domos de lava.

En escasas áreas dispersas se encuentran expuestos sedimentos pelíticos algo metamorfizados, calizas y rocas plutónicas, que proveen un cuadro limitado de la etapa prevolcanica. Las rocas volcánicas (principalmente actividad volcánica relacionada con la formación de la fosa mesoamericana) de esta región se deben a la presencia de conos volcánicos, rellenos de pómez, mesetas de ignimbritas y depósitos laháricos<sup>3</sup>.

Como se puede observar en la Figura 8.5, el proyecto de exploración Oasis se localiza dentro de la siguiente unidad geomorfológica:

Región Fisiográfica Tierras Altas Volcánicas, Subregión fisiográfica "Zona Montañosa y Planicie Central (Tecpán-Jalpatagua)", Gran paisaje "Montañas Volcánicas del Centro del País". Las características de este Gran Paisaje son:

**Ubicación y localización:** Por razones de forma, se ha limitado esta unidad de Chichicastenango en el Departamento de El Quiché (al Oeste), hasta Mataquescuintla al Suroeste de Jalapa.

**Morfografía:** Es una gran franja de terreno que se extiende de Noroeste a Sureste. El relieve está caracterizado por valles con laderas de pendientes muy fuertes y en algunos lugares escarpadas. Las divisorias suelen ser angostas. La presencia de colinas de forma cónica sugiere la existencia de viejos conos volcánicos con alturas mayores de los 2,500 msnm, como los cerros al Noreste de Sololá, Norte de Tecpán, Sur de Patzún (Los Encuentros), la Montaña El Soco al Suroeste de San Andrés Itzapa, Sur de Palencia y Este de Mataquescuintla. Un rasgo volcánico que caracteriza esta unidad es que dentro de ésta, se encuentran las calderas de Atitlán, Amatitlán, Ayarza y un intenso fallamiento volcánico que ha formado horsts y grabens. Otro aspecto que caracteriza esta

<sup>3</sup>Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas. Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de Guatemala. 1972.

geoforma, es también el afloramiento de pequeñas masas intrusivas y carbonatos del basamento Cretácico.

**Tipo de roca:** Las rocas típicas de esta unidad son de tipo volcánico, como andesitas y basaltos en su mayor parte. Además, se encuentran flujos riolíticos (obsidianas y perlitas), piroclastos, aglomerados, tobas e ignimbritas.

**Morfogénesis:** Al parecer, la zona durante el Cretácico tardío hasta el Paleoceno temprano, las rocas ígneas consistentes de granodiorita, diorita y monzonita, intruyeron las series cretácicas, originando un movimiento geotectónico agudo, con amplios levantamientos, subsidencias locales, fallas y plegamientos. A través de los períodos del Mioceno al Plioceno, ocurrieron grandes erupciones volcánicas en todas las partes al Sur de la falla del Motagua. Las actividades iniciales, principalmente en el Mioceno, lanzaron grandes cantidades de tobas dacíticas y lavas basálticas a andesíticas; mientras que las actividades secundarias ocurridas en el Plioceno, lanzaron volúmenes importantes de flujos andesíticos y riolíticos con flujos piroclásticos. Supuestamente, los centros de estas erupciones volcánicas se localizaban dentro de las cuencas intermontañas actuales en focos ya inactivos. Después, hubo un período relativamente calmado que duró hasta el Pleistoceno temprano, durante el cual la superficie de las cuencas inter montañas fueron ampliándose, a través de los efectos de erosión. Luego empezaron los movimientos de bloques, levantamientos, fallas y subsidencia de las áreas locales. Durante el Pleistoceno medio, ocurrieron grandes erupciones que arrojaron materiales volcánicos ácidos (pómez) a lo largo de la zona volcánica, los que cubrieron la topografía terciaria y originaron zonas con relieve suave.

**Morfocronología:** La edad de esta geoforma es compleja, ya que comprende desde finales del Terciario hasta principios del Cuaternario.

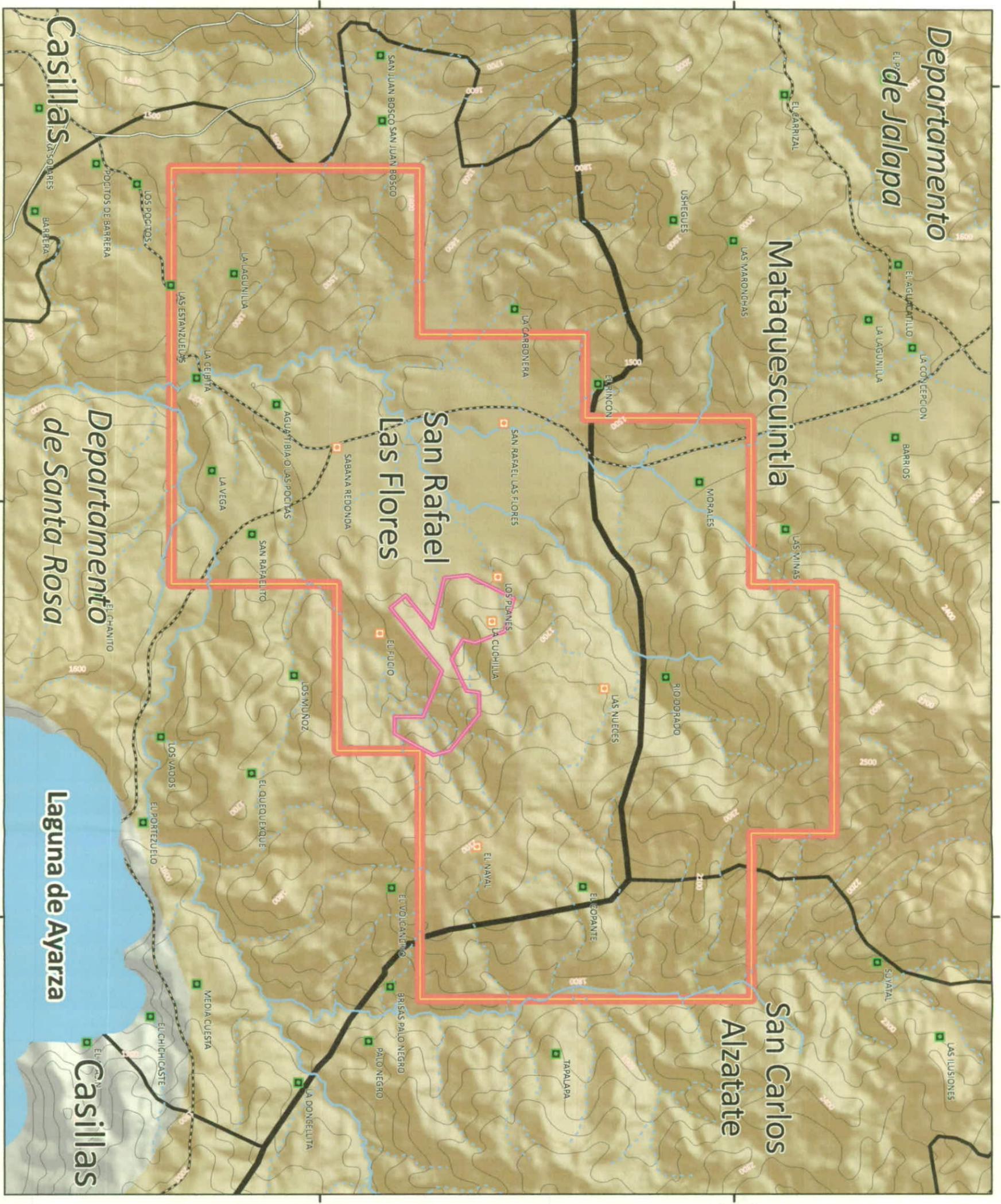
Particularmente el Proyecto Oasis presenta dos características bien definidas, una sección tiene un relieve plano a ondulad con pendientes entre 4 y 16%, formado por el valle aluvial del río San Rafael; otra se caracteriza por tener un relieve inclinado, con alto grado de pendiente (entre 16 a mayores de 32%), ésta zona corresponde a las laderas de la Montaña Helada<sup>4</sup>.

Figura 8.5 Mapa de Fisiografía del Proyecto Oasis.

Figura 8.6 Vista Parcial del Proyecto Oasis según modelo 3D, muestra el relieve que caracteriza el proyecto.

<sup>4</sup> IGN 2001. Hojas cartográficas de la república de Guatemala. Hoja 2159-II "Laguna de Ayarza". Documento electrónico, color. Escala 1/50000.

800000 805000 810000



**Mapa de Fisiografía**  
**Proyecto Oasis**  
 Municipios de Mataquescuintla,  
 San Carlos Alzatate,  
 San Rafael Las Flores y Casillas.  
 Departamentos de Jalapa y Santa Rosa  
 Guatemala C.A.



Área del Proyecto (AP)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Influencia Directa (AID)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Perforación Exploratoria (APE)	1.41 Km <sup>2</sup>

**Fuente:** Elaboración propia en base a las capas digitales del proyecto ESPREDE/MAGA/IGN edición 2000 Y: Hojas Cartográficas  
**Georreferenciadas:** Laguna de Ayarza (2159-II) y Jalapa (2259-IV) IGN.  
 Sistema proyectado de coordenadas UTM, Datum horizontal WGS84 zona 15.

**Edición y Diagramación:** Fecha de elaboración de mapa:  
 Agr. Gustavo E. Díaz Corzo 5/Ago/2008

Símbolo	Descripción
	Área del Proyecto (AP)
	Área de Influencia Directa (AID)
	Área de Perforación Exploratoria (APE)
	Centro Poblado
	Centro Poblado cercano al APE
	Ruta de asfalto
	Ruta de terracería
	Río permanente
	Río intermitente
	Límite Municipal
	Límite Departamental
	Curva a nivel

Fisiografía		
Región Fisiográfica: Tierras Altas Volcánicas; Subregión Fisiográfica: Zona Montañosa y Planicie Central (Tecpán-Jalpatagua); Gran Paisaje: Caldera de Ayarza.		
Fisiografía dentro del AP y AID		
Región Fisiográfica: Tierras Altas Volcánicas; Subregión Fisiográfica: Zona Montañosa y Planicie Central (Tecpán-Jalpatagua); Gran Paisaje: Montañas Volcánicas del Centro del País.	Área	%
	50.00	100.0

Distancia Horizontal y Vertical de Grillas: 5,000 m  
**Escala 1: 50,000**

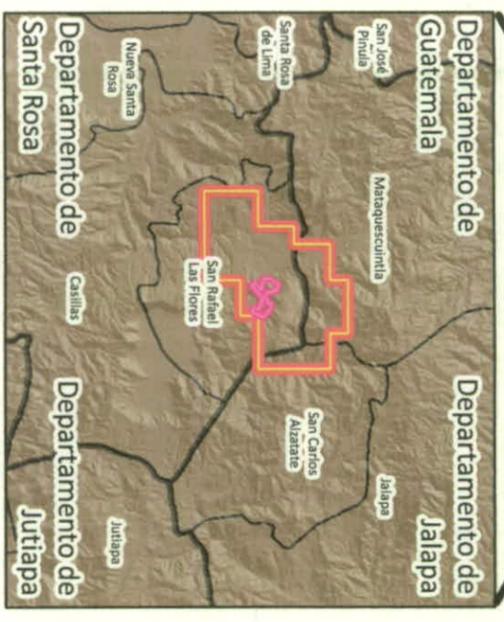


1600000 1605000 800000 805000 810000

0 1,250 2,500 5,000 7,500 10,000 Meters



## Vista Parcial del AID del Proyecto Oasis según modelo en 3D



### Modelo 3D

**Proyecto Oasis**  
 Municipios de Mataquescuintla,  
 San Carlos Alzatate,  
 San Rafael Las Flores y Casillas.  
 Departamentos de Jalapa y Santa Rosa  
 Guatemala C.A.

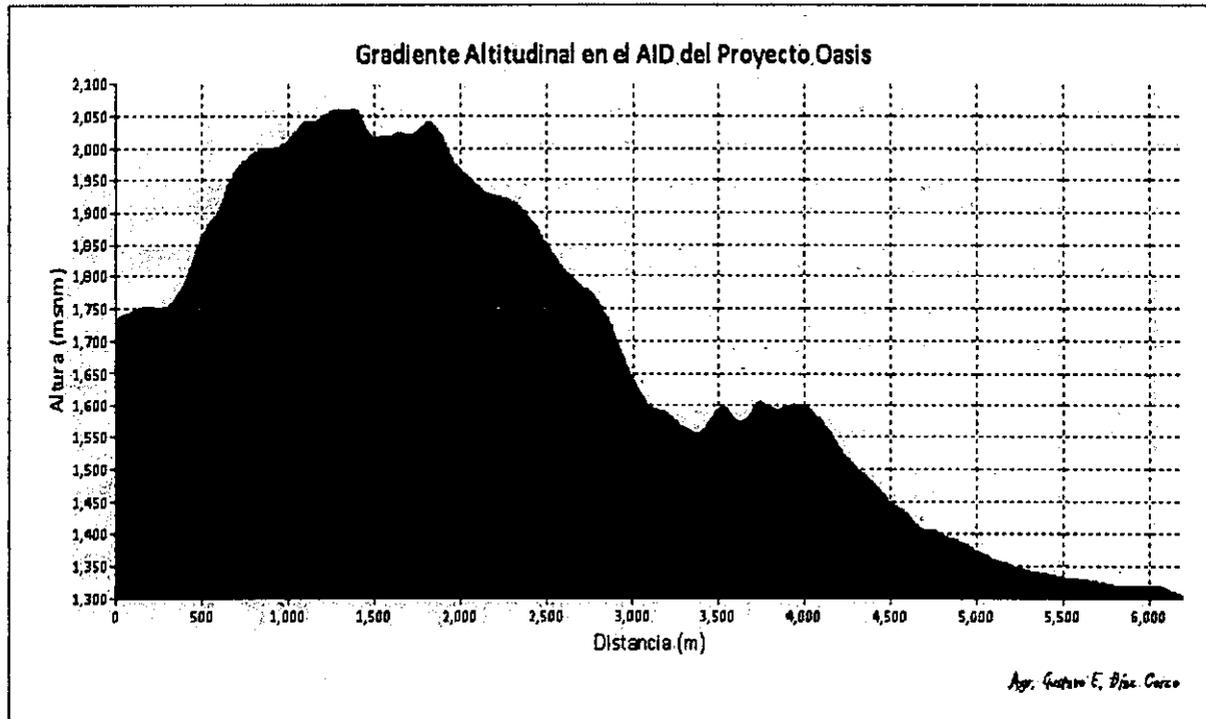
**Fuente:** Elaboración propia en base a ortofotos de las Hojas Cartográficas: Laguna de Ayarza (2159-II) y Jalapa (2259-IV) IGN.

	Área del proyecto: 13,500 Km <sup>2</sup>	Fecha de elaboración de mapa: 6/08/2008
Eficie y Disposición: Agr. Carlos E. Díaz Carrizosa		
<b>Símbolo</b>	<b>Descripción</b>	
	Área del Proyecto (AP)	
	Área de Influencia Directa (AID)	
	Área de Perforación Exploratoria (APE)	

**Nota:** El modelo 3D no posee una escala definida, debido a que no se está trabajando coordenadas planas.

De acuerdo a la Figura 8.7, dentro del Proyecto Oasis existe una diferencia altitudinal de 710 m. La parte de menor altitud del proyecto se localiza en el poblado Sabana Redonda, la cual está situada a 1350 msnm y la parte de mayor altitud se ubica a 2060 msnm en la zona montañosa. En este segmento se identifica una topografía accidentada a levemente escarpada hacia los flancos este y oeste, con terrenos levemente escarpados y terrazas en el flanco oeste.

Figura 8.7 Perfil del Terreno que Muestra la Diferencia Altitudinal Presente en el Área.

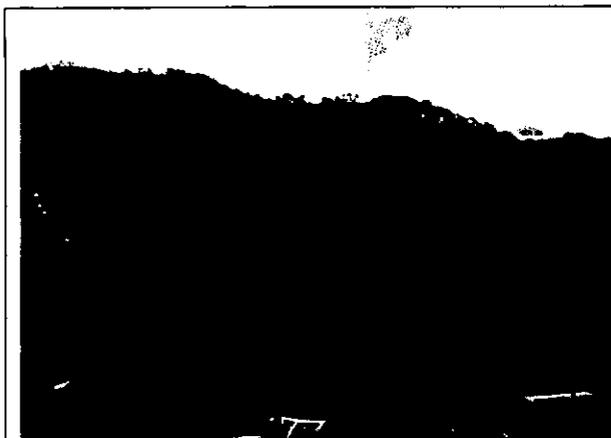


Fuente: Elaboración propia, Everlife S.A., con base en capas digitales del Proyecto ESPREDE/MAGA/IGN, edición 2000.

Las pendientes que se localizan dentro Proyecto Oasis van desde 0% (Planicie aluvial del río San Rafael) hasta mayor de 32% (escarpado o accidentado), (Ver Figura 8.8). En el APE predominan los terrenos con pendientes mayores al 16 % y que forman laderas y pequeñas colinas en las partes altas y medias de la montaña (Ver Fotografías 8.1 y 8.2).

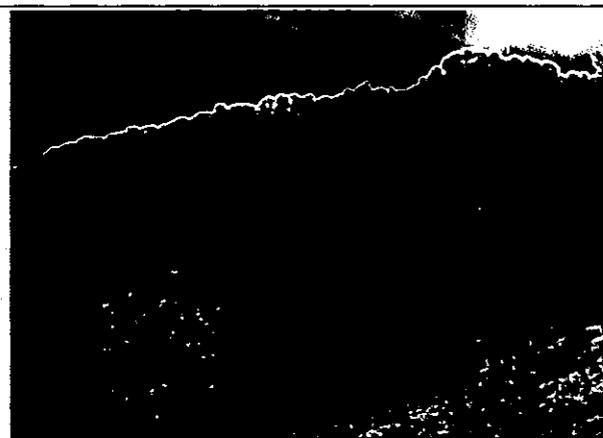
Las pendientes de 0 a 4% son poco significativas, abarcan 3.58 Km<sup>2</sup> (7.16 % del AP), localizándose en el extremo Oeste del polígono, en la aldea "Sabana Redonda". Las pendientes dentro del rango de 4 a 16% se localizan en su mayoría en el extremo Oeste de poblado Los Planes y pequeñas secciones en la región Noreste del proyecto, estas conforman 13 km<sup>2</sup> (26%) del AP.

Las pendientes dentro del rango de 16 a 32% se encuentran en 19.37 km<sup>2</sup> (38.74%) del AP y; los terrenos con pendientes mayores a 32% se encuentran en 14.05 km<sup>2</sup> (28.10%).



*Fotografía: Everlife, S.A., 2008*

**Fotografía 8.1 Vista de laderas y escarpes dentro del AID.**



*Fotografía: Everlife, S.A.2008*

**Fotografía 8.2 Vista de las cimas formadas dentro del AID.**

Figura 8.8 Mapa de pendientes del Proyecto de Oasis.

**Mapa de Pendientes**  
**Proyecto Oasis**  
 Municipios de Mataquescuintla,  
 San Carlos Alzatate,  
 San Rafael Las Flores y Casillas.  
 Departamentos de Jalapa y Santa Rosa  
 Guatemala C.A.



Area del Proyecto (AP)	50.00 Km <sup>2</sup>
Area de Influencia Directa (AID)	50.00 Km <sup>2</sup>
Area de Perforación Exploratoria (APE)	1.41 Km <sup>2</sup>

**Fuente:** Elaboración propia en base a las capas digitales del proyecto ESPREDE/MAGA/IGN edición 2000 y: Hojas Cartográficas Georreferenciadas: Laguna de Ayarza (2159-II) y Jalapa (2259-IV) IGN. Sistema proyectado de coordenadas UTM, Datum horizontal WGS84 zona 15.

**Edición y Diagramación:** Agr. Gustavo E. Díaz Corzo  
**Fecha de elaboración de mapa:** 6/Ago/2008

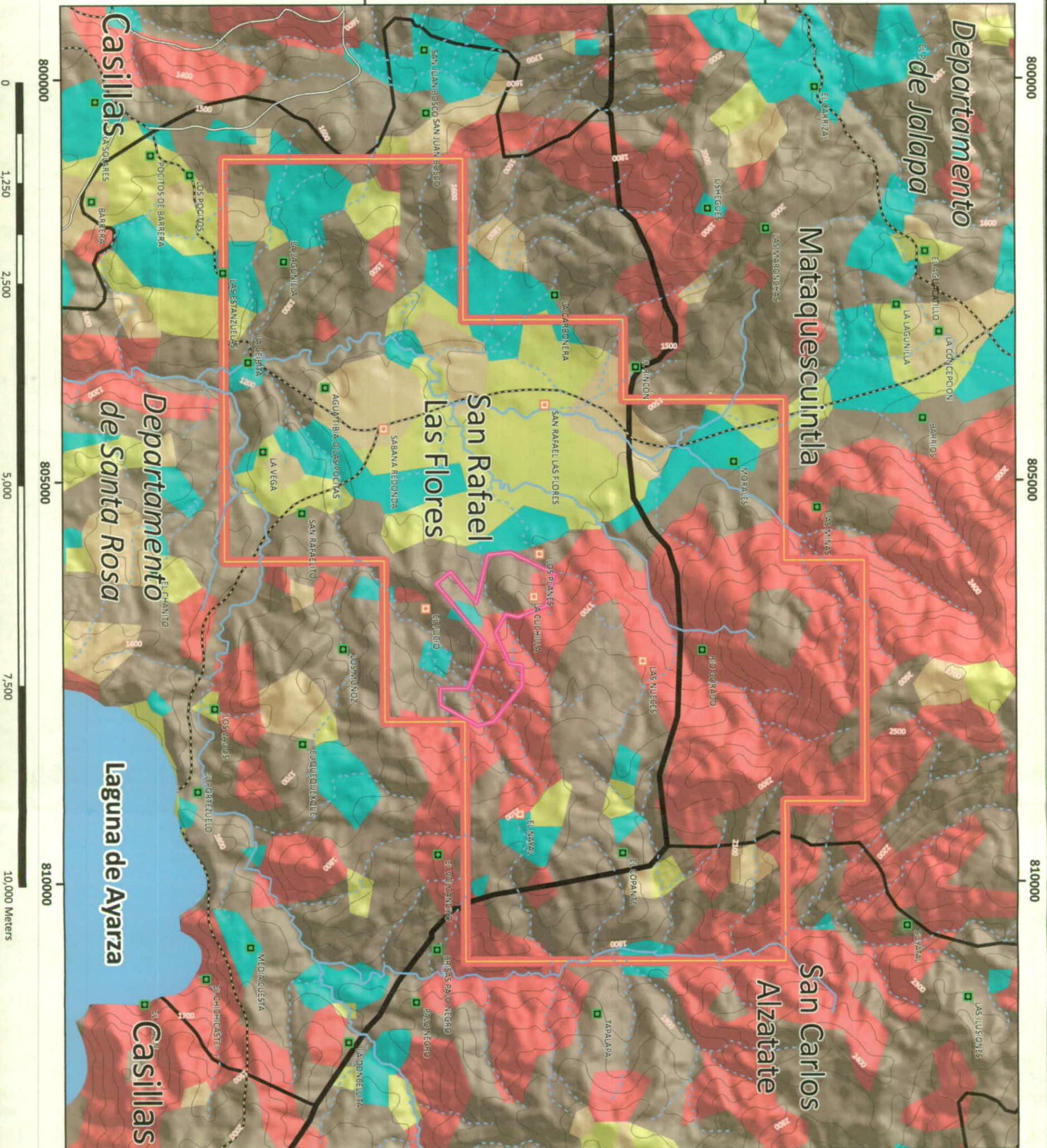
Símbolo	Descripción
	Área del Proyecto (AP)
	Área de Influencia Directa (AID)
	Área de Perforación Exploratoria (APE)
	Centro Poblado
	Centro Poblado cercano al APE
	Ruta de asfalto
	Ruta de terracería
	Río permanente
	Río intermitente
	Límite Municipal
	Límite Departamental
	Curva a nivel

Rango de Pendientes		
Rango de Pendientes dentro del AP y AID	Area Km <sup>2</sup>	Area %
0 - 4 %	3.58	7.16
4 - 8 %	7.55	15.10
8 - 16 %	5.45	10.90
16 - 32 %	19.37	38.74
> 32 %	14.05	28.10

Distancia Horizontal y Vertical de Grillas: 5,000 m

**Escala 1: 50,000**



### 8.3 Suelos

Los suelos del departamento de Santa Rosa se han dividido en 26 unidades que consisten de 23 series de suelos y 3 clases de terreno misceláneo; los que ha sido clasificado en cuatro grupos amplios:

- I - Suelos sobre Suelos de la Altiplanicie Central
- II - Suelos del Declive del Pacífico
- III - Suelos del Litoral del Pacífico
- IV - Clases Misceláneas de Terreno

El departamento de Jalapa ha sido dividido en 23 unidades que consisten en 22 series de suelo y una clase de terreno misceláneo; los que han sido clasificados en tres grupos amplios:

- I - Suelos sobre material volcánico
- II - Suelos sobre materiales sedimentarios o metamórficos
- III - Clases Misceláneas de Terreno

El Proyecto de exploración minera Oasis se localiza sobre cuatro series de suelos; la serie de suelos Jalapa y Ayarza que pertenecen al Grupo I, subgrupo B, estos son suelos poco profundos sobre materiales volcánicos de color claro, se localizan en pendientes inclinadas y; la serie de Suelos de los Valles no Diferenciados que pertenece al Grupo IV del departamento de Santa Rosa. La serie de Suelos de Mataquesuintla pertenece al Grupo I, subgrupo B del departamento de Jalapa.

#### 8.3.1 Serie de Suelos

- Serie de Suelos Jalapa (JI): Esta serie abarca un área de 18.50 km<sup>2</sup> (37.0%) del Proyecto Oasis. Estos suelos son poco profundos, excesivamente drenados, desarrollados sobre ceniza volcánica cementada de color claro, o toba en un clima seco a húmedo-seco y cálido. Ocupan relieves inclinados en el sureste de Guatemala. Tienen una vegetación natural de abierta de pino con una cubierta de pastos.

##### *Perfil del suelo: Jalapa franco arenoso fino*

1. El suelo superficial, a una profundidad alrededor de 10 centímetros es franco arenoso fino de color gris a gris oscuro. La reacción es de fuerte a medianamente ácida, pH alrededor de 5.5
2. El subsuelo a una profundidad alrededor de 30 centímetros, es franco o franco arenoso fino de color amarillo grisáceo, que es duro cuando está seco, pero es friable cuando está húmedo. Carece de estructura y la reacción es muy fuertemente ácida, pH de 4.5 a 5.0
3. El substrato es toba volcánica o ceniza volcánica pomácea firmemente cementada de color claro, que en muchos lugares es micácea.

*Topografía y Geología:* Ocupan pendientes inclinadas, con más del 75% de inclinación en muchos lugares, pero lo normal es entre 25 y 40%. Las elevaciones varían alrededor de 300 a más de 1,200 msnm. La roca madre parece ser toba pomácea o andesítica, sin embargo en algunos lugares se encuentra obsidiana fragmentada.

*Localización y Extensión:* están bien distribuidos en el sureste de Guatemala. Comprenden 1,654.19 Km<sup>2</sup>, que representa el 1.0519% del área de la República en la Clasificación de Reconocimiento de Suelos.

- Serie de Suelos Ayarza (Ay): Esta serie abarca un área de 17.63 km<sup>2</sup> (35.26%) del Proyecto de Oasis. Se caracteriza por su material de ceniza volcánica de color claro, de relieve escarpado y con una textura y consistencia franco limosa. El drenaje a través del suelo de ésta serie de suelo es moderado y su capacidad de abastecimiento de humedad es alta. Se asemejan a los suelos Jalapa, pero están a mayor altura, en un clima más húmedo y son más profundas. La vegetación natural consiste de encino, pino, pasto y maleza.

*Perfil del suelo: Ayarza franco limoso*

1. El suelo superficial, a una profundidad alrededor de 20 centímetros, es franco limoso friable, de café muy oscuro a café grisáceo oscuro, que es duro cuando está seco. El contenido de materia orgánica es alto. La estructura es granular suave y la reacción es ligeramente ácido pH 6.0 a 6.5
2. El subsuelo, a una profundidad alrededor de 50 centímetros, es franco arcilloso arenoso friable de color café oscuro, que es duro cuando está seco. La estructura es granular y la reacción es medianamente ácida, pH 5.5 a 6.0
3. El subsuelo más profundo, a una profundidad alrededor de 75 centímetros, es franco arcilloso arenoso, friable y café, que es duro cuando está seco. La estructura es granular. La reacción es medianamente ácida ph 5.5 a 6.0
4. El substrato es ceniza volcánica, o toba cementada de color claro

*Topografía y Geología:* Se encuentran en pendientes inclinadas que varían del 20% de inclinación, a elevaciones entre 1,300 y 1,800 msnm. Están completamente disecados.

*Localización y extensión:* Se encuentran en la vecindad del lago de Ayarza, en los departamentos de Santa Rosa, Jutiapa y Jalapa. En la clasificación de Reconocimiento de los Suelos comprenden 101.08 Km<sup>2</sup>, lo que representa el 0.093% del área de la República.

- Serie de Suelo de los Valles, no diferenciados (SV): Se localiza entre los poblados de San Rafael Las Flores y Sabana Redonda, abarca 9.01 km<sup>2</sup> (18.02%) del Proyecto Oasis. Los suelos de los valles no diferenciados, son una clase de terreno que describe los valles grandes, en los cuales ningún tipo de suelo es dominante, en lo que respecta al terreno o la agricultura. Estas áreas mapeadas en la clasificación de Reconocimiento de Suelos, incluyen una variedad amplia de clases de material madre, tipos de suelo y grados de inclinación. En casi todos lados el material ha sido transportado y depositado por el agua ---al menos en parte--. Gran parte del área es casi plana y conveniente para la agricultura mecanizada, pero también incluyen áreas de pendientes muy inclinadas en muchos lugares, por ejemplo: al sur de Chiquimula. Muchos tipos y fases de varias series de suelos, la mayoría de los cuales no está descrita en la

clasificación de reconocimiento de suelos por Charles S. Simmons, están incluidos en esta clase de terreno. La característica que estas áreas tienen en común, es que todas incluyen algo de tierra apta para la agricultura. En muchos lugares los valles incluidos en esta clase de terreno, constituyen la parte principal del terreno arable de la región. Esto es particularmente cierto en algunos lugares del oriente de la república.

Están ampliamente distribuidos en toda Guatemala, pero son más comunes en la parte Sureste del país. El área total es de 1,732.57 km<sup>2</sup>, o sea el 1.591% de la República en la clasificación de Reconocimiento de suelos.

- Serie de Suelos Mataquesuintla (Mq): Estos suelos abarcan un área de 4.86 km<sup>2</sup> (9.72 %) del Proyecto Oasis. Esta serie se ubican específicamente en el Departamento de Jalapa, entre Mataquesuintla y San Carlos Alzatate; está compuesta por ceniza volcánica de color claro, presenta un relieve escarpado de buen drenaje. La textura y consistencia es franco limosa, con un espesor en la superficie promedio de 25 cm. Estos suelos tienen una alta capacidad de abastecimiento de humedad y una fertilidad natural regular. Los problemas principales que presentan en el manejo del suelo son: la sequía y el mejoramiento de estructura. Los suelos Mataquesuintla (Mq) son altamente propensos a la erosión.

*Perfil del suelo: Mataquesuintla franco limoso*

1. El suelo superficial, a una profundidad alrededor de 25 centímetros, es franco limoso café oscuro que tiene un contenido de alrededor del 24 por ciento de materia orgánica. La estructura es granular suave. La reacción es de mediana a ligeramente ácida pH alrededor de 6.0
2. El subsuelo a una profundidad de 75 a 100 centímetros es franco arcilloso o arcilla café rojiza oscura. La estructura es cúbica poco desarrollada y la reacción es de mediana a ligeramente ácida pH alrededor de 6.0
3. El subsuelo más profundo, a una profundidad alrededor de alrededor de 130 centímetros, es franco arcilloso-arenoso café. Carece de estructura y es firme en algunos lugares. La reacción es medianamente ácida pH 5.5 a 6.0
4. El substrato es ceniza volcánica pomácea de grano fino y débilmente cementada

*Topografía y Geología:* Ocupan pendientes muy inclinadas, con una inclinación promedio del 60 por ciento y el área cortada por muchos barrancos de laderas inclinadas. Se han desarrollado sobre ceniza volcánica pomácea débilmente cementada, a elevaciones entre 1,300 y 2,000 metros sobre el nivel de mar.

*Localización y Extensión:* Se encuentran sólo en una pequeña área del departamento de Jutiapa, al este de Mataquesuintla. Comprenden 23.89 km<sup>2</sup> o sea el 0.022% del área de la república en la Clasificación de Reconocimiento de Suelos.

La descripción de las series de suelos presentes en el Área de Exploración Oasis se realizó con base en la "Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala" por Charles S. Simmons, 1958.

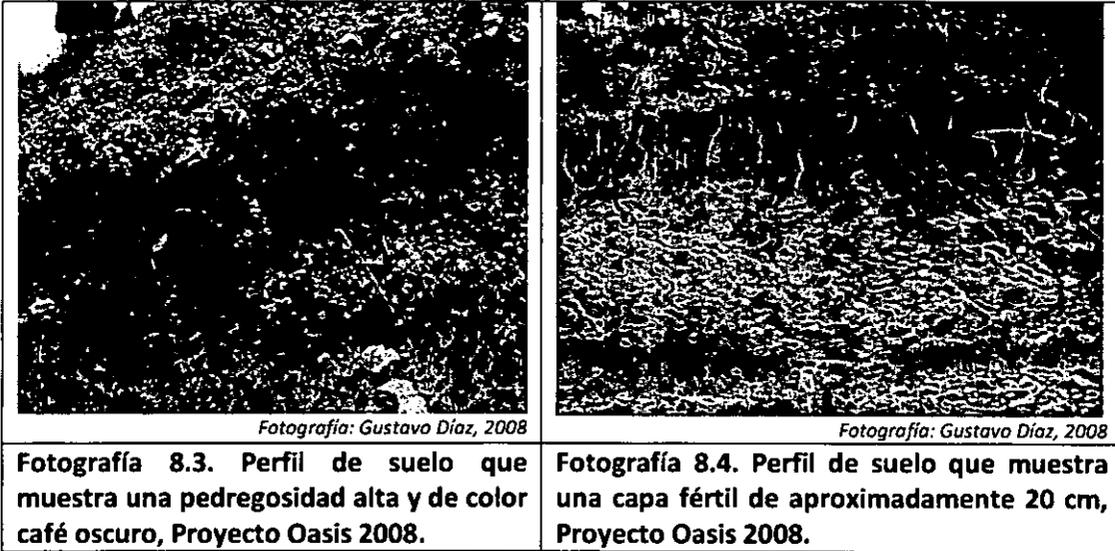


Figura 8.9 Mapa de Serie de Suelos del Proyecto Oasis.

**Mapa de Serie de Suelos**  
**Proyecto Oasis**  
 Municipios de Mataquescuintla,  
 San Carlos Alzatate,  
 San Rafael Las Flores y Casillas.  
 Departamentos de Jalapa y Santa Rosa  
 Guatemala C.A.



Área del Proyecto (AP)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Influencia Directa (AID)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Perforación Exploratoria (APE)	1.41 Km <sup>2</sup>

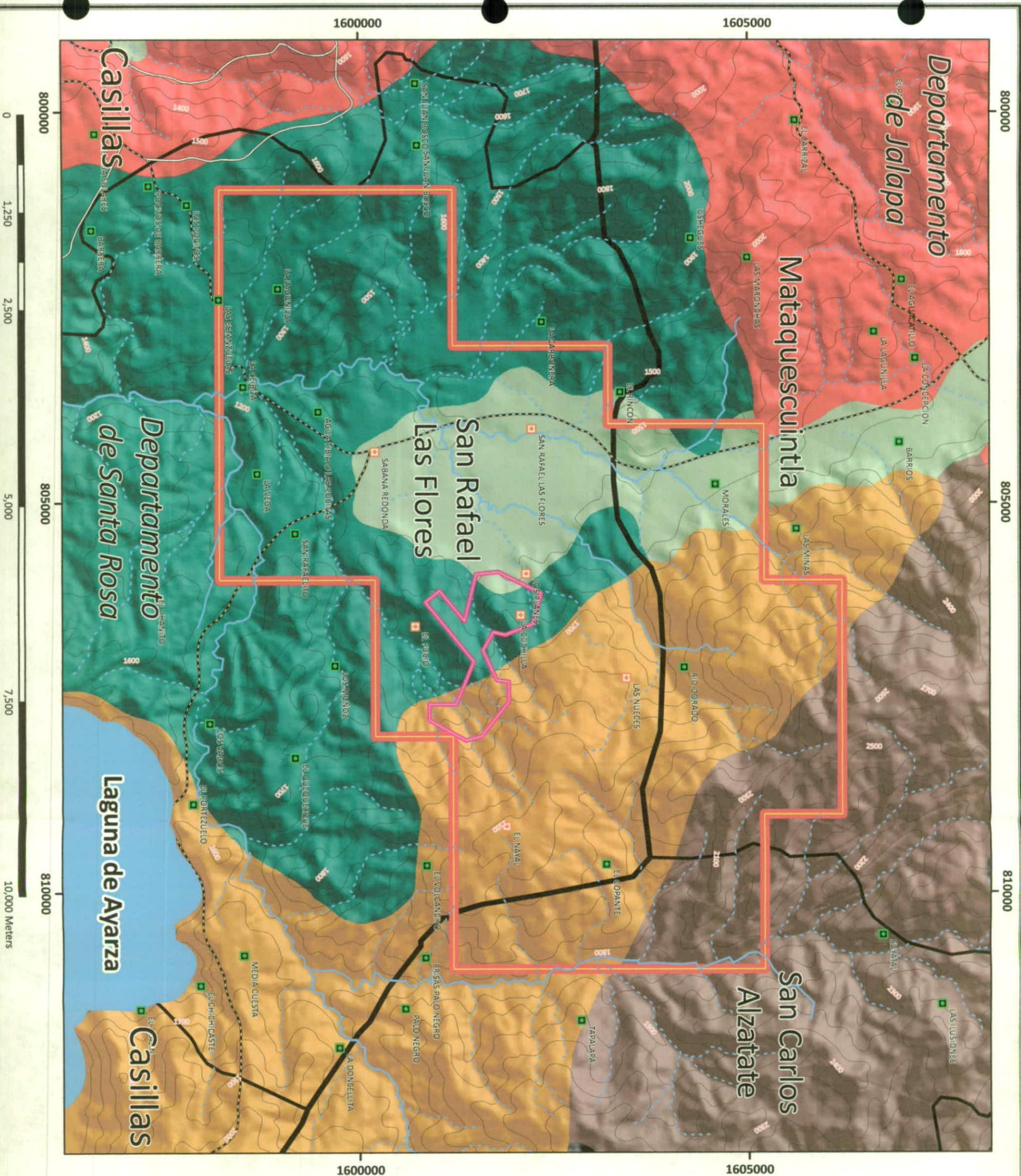
**Fuente:** Elaboración propia en base a las capas digitales del proyecto ESPREDE/MAGA/IGN edición 2000 y: Hojas Cartográficas Georreferenciadas: Laguna de Ayarza (2159-II) y Jalapa (2259-IV) IGN.  
 Sistema proyectado de coordenadas UTM, Datum horizontal WGS84 zona 15.

**Edición y Diagramación:** Fecha de elaboración de mapa:  
 Agr. Gustavo E. Díaz Corzo 6/Ago/2008

Símbolo	Descripción	
	Área del Proyecto (AP)	
	Área de Influencia Directa (AID)	
	Área de Perforación Exploratoria (APE)	
	Centro Poblado	
	Centro Poblado cercano al APE	
	Ruta de asfalto	
	Ruta de terracería	
	Río permanente	
	Río intermitente	
	Límite Municipal	
	Límite Departamental	
	Curva a nivel	
<b>Serie de Suelos</b>		
	PI Serie de Suelos Pinulia	
<b>Serie de Suelos dentro del AP y AID</b>		
	Área Km <sup>2</sup>	Área %
	AY Serie de Suelos Ayarza	17.63 35.26
	JL Serie de Suelos Jalapa	18.50 37.00
	Mq Serie de Suelos Mataquescuintla	4.86 9.72
	SV Serie de Suelos de los Valles, no Diferenciados	9.01 18.02

Distancia Horizontal y Vertical de Grilla: 5,000 m

**Escala 1: 50,000**



### 8.3.2 Capacidad de Uso de los Suelos

La capacidad de uso se agrupa en categorías que corresponden a la capacidad productiva del terreno con que cuenta determinada área; en Guatemala de acuerdo con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norte América, existen 8 clases de clasificación de capacidad productiva de la tierra, en función de los efectos combinados del clima y las características permanentes del suelo.

La capacidad de uso de la tierra dentro del Proyecto de exploración Oasis, se localiza entre las categorías III, VI, VII y VIII. A continuación se describen las características de estas categorías de capacidad de uso de la tierra.

**Clase de Capacidad de Uso III: Tierras apropiadas para cultivos intensivos y otros usos.** Esta categoría se localiza en el área de menor altitud del proyecto hacia el N-O del Proyecto, principalmente en tierras ocupadas por el poblado de San Rafael Las Flores. Esta categoría abarca 11.21 km<sup>2</sup> (22.42%) del Proyecto Oasis. Entre las características de este tipo de capacidad de uso destacan que, son suelos profundos a moderadamente profundos, planos a ligeramente inclinados, franco arenosos a franco arcillosos, friables o muy firmes, de fertilidad natural baja a media; algunos son de reacción medianamente ácida a neutra y otros muy fuertemente ácidos a fuertemente ácidos. Los suelos planos generalmente soportan inundaciones periódicas ligeras.

Los usos y cultivos apropiados para esta categoría son: maíz, arroz, zapote, sandía, frijol, hortalizas, caña de azúcar, piña, yuca, pastos y frutales nativos. Plátano y banano, fundamentalmente en las áreas que se inundan periódicamente.

Las prácticas de manejo y conservación adecuadas son: protección para las áreas susceptibles a inundaciones. Control de la erosión hídrica en base a surcos en contorno, cultivos en fajas, cultivos de cobertura, y rotación de cultivos, de preferencia con leguminosas. En el área de estudio los cultivos que se siembran son: maíz, brócoli, tomate, chile pimiento y cebolla.



Fotografía: Everlife, S.A. 2008

**Fotografía 8.5 Cultivo de tomate y frijol, Proyecto Oasis 2008 (E805584, N1601547) Altura: 1350 msnm.**

Como se puede observar en esta fotografía, parte de la utilización del uso actual de la tierra es acorde a su capacidad de uso.

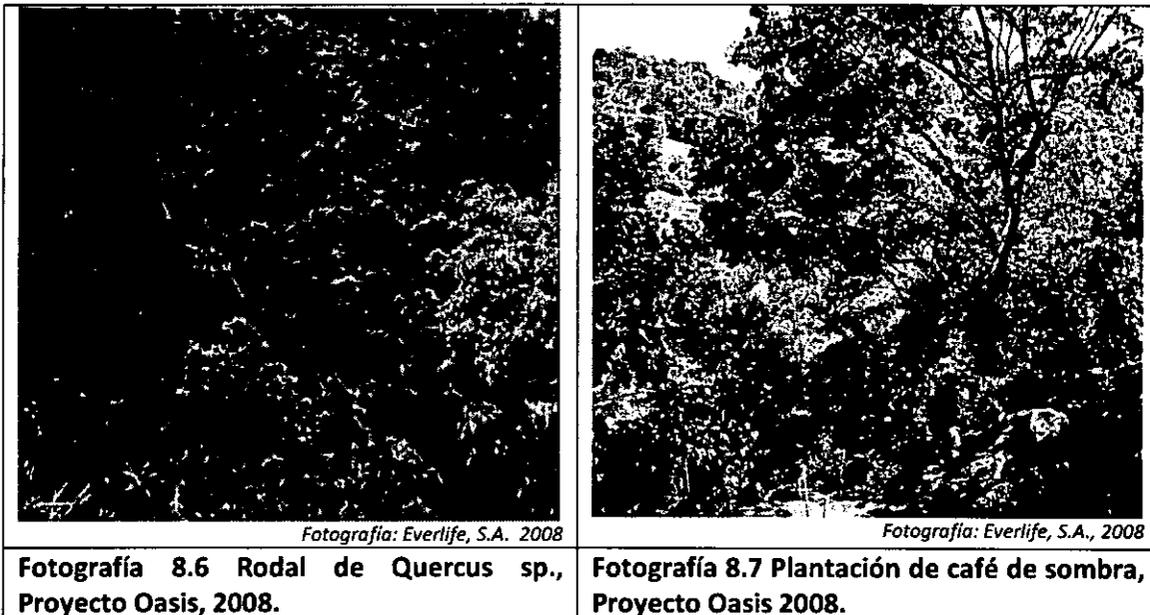
- Clase de Capacidad de Uso VI: Estas son tierras no cultivables, salvo para algunos cultivos perennes. Tienen factores limitantes muy severos: de relieve, rocosidad y profundidad. Estos suelos abarcan 0.41 km<sup>2</sup> (0.82%) del Proyecto Oasis.

- Clase de Capacidad de Uso VII: Tierras marginales adecuadas para usos agropecuarios y aptos para el aprovechamiento forestal. Esta categoría abarca 37.44 km<sup>2</sup>, lo que representa el 74.88% del Proyecto Oasis. Como se puede observar en la Figura 8.10, esta categoría es la que mayor área abarca debido a que en el Proyecto Oasis se encuentran altas pendientes. Específicamente dentro del APE, el 100% del 1.41 km<sup>2</sup> que conforma esta área, se encuentra influenciada por esta Clase de Capacidad de Uso.

Los suelos de esta categoría son de profundidad efectiva limitada, empinados a muy empinados y con un potencial hidroerosivo muy elevado. Pueden presentar rocosidad o pedregosidad superficial. También existen suelos planos con micro depresiones, arcillosos y pobremente drenados e inundables; capa freática a escasos centímetros de la superficie.

Entro los usos apropiado para estos suelos es la explotación racional y aprovechamiento integral de los bosques. Las prácticas de manejo y conservación recomendadas son el aprovechamiento racional y repoblamiento de las especies forestales. Hay que evitar las quemas y talas indiscriminadas.

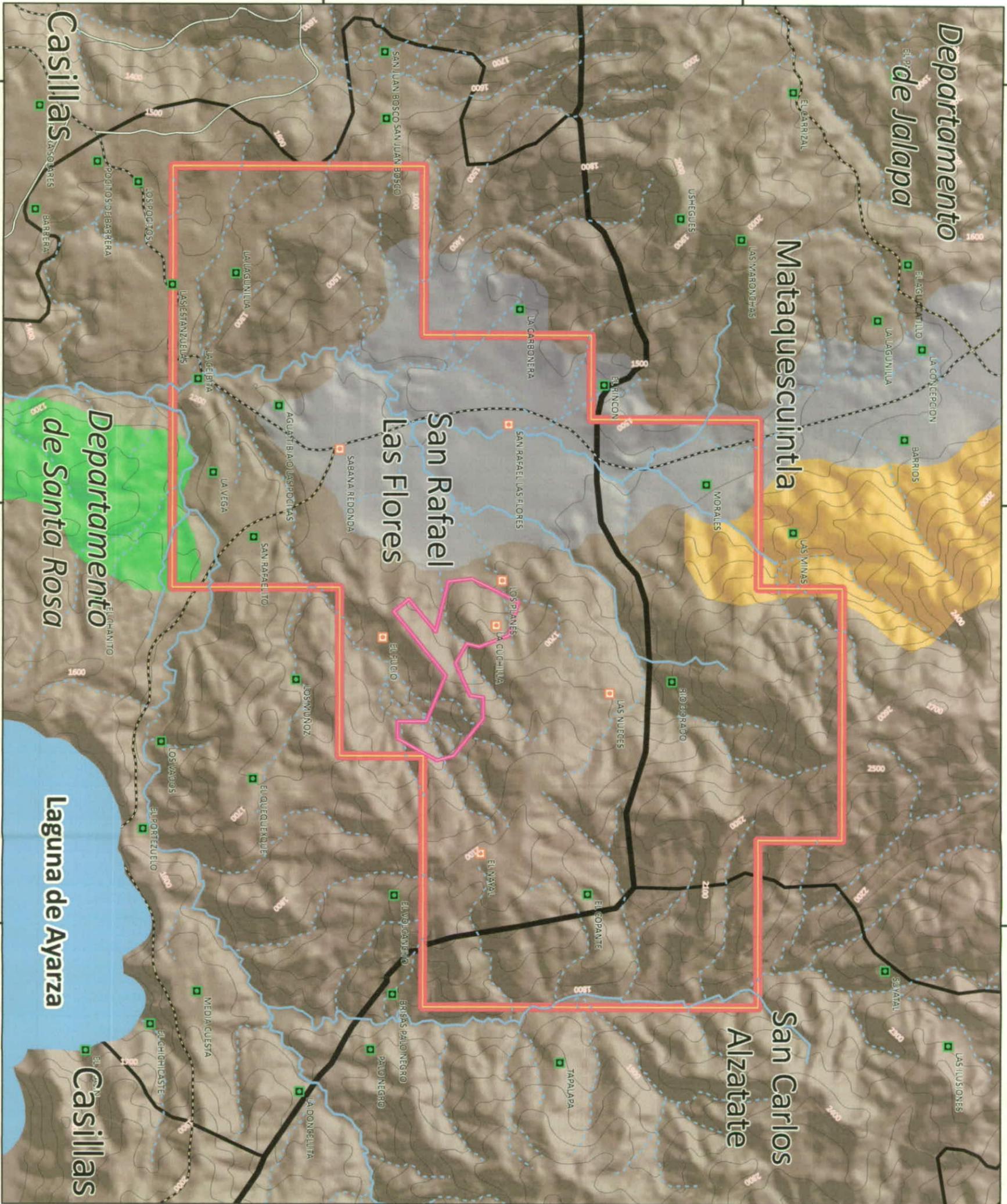
Parte de la cobertura vegetal presente dentro del área del proyecto Oasis está acorde a la capacidad de uso, con la presencia de plantaciones de café y bosque natural de Quercus.



- Clase de Capacidad de Uso VIII: Tierras no aptas para el cultivo, aptas solo para para parques nacionales, recreativos y de vida silvestre. Tienen relieves muy quebrados o escarpados. Esta Clase abarca 0.94 km<sup>2</sup> (1.88%), ubicado al Norte del Proyecto Oasis.

Figura 8.10 Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra, Proyecto Oasis.

800000 805000 810000



0 1,250 2,500 5,000 7,500 10,000 Meters

**Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra**

**Proyecto Oasis**  
 Municipios de Matatequicuintla,  
 San Carlos Alzatate,  
 San Rafael Las Flores y Casillas.  
 Departamentos de Jalapa y Santa Rosa  
 Guatemala C.A.

	Área del Proyecto (AP)	50.00 Km <sup>2</sup>
	Área de Influencia Directa (AID)	50.00 Km <sup>2</sup>
	Área de Perforación Exploratoria (APE)	1.41 Km <sup>2</sup>

**Fuente:** Elaboración propia en base a las capas digitales del proyecto ESPREDE/MAGA/IGN edición 2000 Y: Hojas Cartográficas Georeferenciadas: Laguna de Ayarza (2159-II) y Jalapa (2259-IV) IGN. Sistema proyectado de coordenadas UTM, Datum horizontal WGS84 zona 15.

**Edición y Diagramación:** Agr. Gustavo E. Díaz Corzo  
 Fecha de elaboración de mapa: 5/Ago/2008

Símbolo	Descripción
	Área del Proyecto (AP)
	Área de Influencia Directa (AID)
	Área de Perforación Exploratoria (APE)
	Centro Poblado
	Centro Poblado cercano al APE
	Ruta de asfalto
	Ruta de terracería
	Río permanente
	Río intermitente
	Límite Municipal
	Límite Departamental
	Curva a nivel

**Capacidad de Uso de la Tierra**

Capacidad de Uso de la Tierra dentro del AP y AID	Área	
	Km <sup>2</sup>	%
III Tierras cultivables, tienen medianas limitaciones para producción agrícola, aptas para cultivos en riego y cultivos muy rentables, relieve plano a ondulado o suavemente inclinado, productividad mediana con prácticas intensivas de manejo.	11.21	22.42
VI Tierras no cultivables, salvo para algunos cultivos perennes, principalmente para producción forestal. Tienen factores limitantes muy severos: de relieve, profundidad y rocosidad. Relieve ondulado fuerte o quebrado y fuerte.	0.41	0.82
VII Tierras no cultivables, aptas solamente para fines de producción forestal relieve quebrado con pendientes muy inclinadas.	37.44	74.88
VIII Tierras no aptas para el cultivo, aptas solo para parques nacionales, recreación y vida silvestre y para protección de cuencas hidrográficas. Con relieve muy quebrado, escarpada o plavones.	0.94	1.88

Distancia Horizontal y Vertical de Grillas: 5,000 m  
**Escala 1: 50,000**



## 8.4 Clima

Según el sistema de clasificación Thornwhite (MAGA, 2000), el Proyecto Oasis presenta tres tipos de climas (Figura 8.12): a) Clima Húmedo y Semicálido (BB') con vegetación natural característica de bosque, representa 25.05 km<sup>2</sup> (50.10%); b) Clima Semi-Seco y Semi-Cálido (CB'), con vegetación natural característica de pastizal, abarca 17.24 km<sup>2</sup> (34.84%) y; c) Clima Húmedo y Templado (BB'2) con vegetación natural característica de bosque, la cual abarca 7.71 km<sup>2</sup> (15.42%) DEL Proyecto Oasis.

Los elementos climatológicos relacionados a este tipo de clima se analizaron con base en la estación meteorológica más cercana al Proyecto Oasis, siendo ésta la estación Los Esclavos, a una distancia de 22.3 km ubicada en Cuilapa, Santa Rosa, la cual cuenta con datos climatológicos del periodo 1990 – 2006.

### 8.4.1 Temperatura

Los valores de temperatura, se estimaron directamente de las lecturas de temperatura disponibles en la estación meteorológica Los Esclavos, ubicada en Cuilapa, Santa Rosa (entre 1990 y 2006) Durante este periodo se registro una temperatura mínima anual promedio de 18.0 °C; temperatura media anual promedio de 24.5 °C y; una temperatura máxima anual promedio de 31.0 °C. La tendencia de la temperatura media mensual muestra que los meses más calurosos son marzo (25.2°C), abril (26.2°C) y mayo (25.2°C). Los meses menos calurosos son septiembre (23.9°C), octubre (23.9°C) y enero (23.5°C).

Cuadro 8.1 Temperatura Máxima, Media y Mínima Mensual registrada en la estación Los Esclavos, Cuilapa, Santa Rosa durante el periodo 1990 a 2006 (expresado en grados Celsius)

Temperatura en Grados	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Máxima	30.2	32.9	33.2	33.1	31.4	29.8	30.7	30.5	29.4	29.8	31.0	31.4	31.0
Media	23.5	24.0	25.2	26.2	25.2	24.7	24.7	24.6	23.9	23.9	24.0	24.2	24.5
Mínima	14.7	14.8	17.4	19.2	20.4	20.3	19.0	20.2	20.0	19.4	17.7	15.5	18.0

Fuente: Everlife, S.A. 2008. Elaboración propia con base en registros de INSIVUMEH.

### 8.4.2 Precipitación Pluvial

La precipitación pluvial en la zona donde se ubica el Proyecto Oasis está determinada por dos factores, la latitud y la fisiografía; sin embargo, existen otros factores que se deben considerar como por ejemplo el tipo y cantidad de cobertura vegetal. Este parámetro depende de la regularidad del ciclo hidrológico en un área específica; los meses más lluviosos son junio y septiembre con una precipitación de 315.8 mm y 335.5 mm respectivamente. Los meses más secos corresponden a enero y diciembre, con precipitaciones en el orden de 0.6 y 10.6 mm respectivamente.

Cuadro 8.2 Precipitación Pluvial Media Mensual registrada en la estación Los Esclavos, Cuilapa, Santa Rosa durante el periodo 1990 a 2006, en milímetros.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Lluvia (mm)	0.6	2.8	11.1	38.7	214.7	315.8	198.5	258.2	335.5	231.4	63.2	10.6	1689.8

Fuente: Everlife, S.A. 2008. Elaboración propia con base en registros de INSIVUMEH.

En el Cuadro 8.3 se aprecia que el año 1995 ha sido el más lluvioso con una precipitación pluvial de 2,077 mm, mientras que el año 2000 fue el más seco, presentando una precipitación de 1,257 mm; la precipitación media anual estimada es de: 1,689.8 mm.

Cuadro 8.3 Precipitación Pluvial Anual registrada la Estación Los Esclavos, Cuilapa, Santa Rosa durante el periodo 1990 a 2006, en milímetros.

AÑO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Precipitación pluvial anual (mm)	1631	1756	1597	1577	1538	2077	1757	1477	1901	1716	1257	1415	1757	1764	1634	2017	1857

Fuente: Everlife, S.A., Elaboración propia con base en INSIVUMEH 2008.

#### 8.4.3 Humedad Relativa

La humedad relativa media (H.R.M) se define como: el vapor de agua contenida en un volumen dado de aire y la que podría contener el mismo volumen si estuviese saturado a la misma temperatura. Según los datos disponibles de la estación meteorológica de Los Esclavos, en el área de influencia directa se presentó una humedad relativa anual promedio del 81%, durante el periodo comprendido entre 1990 a 2006. Los meses más húmedos son septiembre (88.9% H.R.M) y octubre (86.7% H.R.M); los meses menos húmedos son marzo (72.7% H.R.M) y febrero (73.7% H.R.M).

Cuadro 8.4 Humedad Relativa Media Mensual registrada en la Estación Los Esclavos, Cuilapa, Santa Rosa durante el periodo 1990 a 2006, expresados en porcentaje.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
HMR (%)	77.0	73.7	72.7	74.8	82.8	86.4	82.3	85.7	88.9	86.7	81.6	77.6	81.2

Fuente: Everlife, S.A. 2008. Elaboración propia con base en registros de INSIVUMEH.

En el siguiente cuadro se observa que el año más húmedo fue el 2004 y el más seco el 2001, alcanzando valores de humedad relativa de 93% y 68% respectivamente.

Cuadro 8.5 Humedad Relativa Anual registrada en la Estación Los Esclavos, Cuilapa, Santa Rosa durante el periodo 1990 a 2006, en porcentaje.

AÑO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
HRA	74	82	79	77	78	83	82	77	77	78	72	68	91	92	93	90.8	86.6

Fuente: Everlife, S.A., elaboración propia con base en INSIVUMEH, 2008.

#### 8.4.4 Evapotranspiración

Existen tres factores elementales que influyen en este proceso: el clima (temperatura, humedad relativa, velocidad del viento, la radiación solar etc.), el suelo y la vegetación. La evapotranspiración en el área, según información de la estación meteorológica Los Esclavos, durante el periodo 1990 a 2006, fue de 1297.1 mm al año. El mes con mayor evapotranspiración corresponde a abril con 136 mm. El mes con menor evapotranspiración corresponde a enero con 88.5 mm. La media mensual para este parámetro se sitúa en 108.1 mm mensuales.

Cuadro 8.6 Evapotranspiración Potencial (según método de Thornwhite) registrada en la estación Los Esclavos, Cuilapa, Santa Rosa durante el periodo 1990 a 2006, en milímetros.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
ETP (mm)	88.5	96.8	116.0	136.0	123.8	117.9	116.8	113.3	100.3	96.9	94.9	95.9	1297.1

Fuente: Everlife, S.A., elaboración propia con base en INSIVUMEH, 2008.

#### 8.4.5 Nubosidad

Como se puede ver en el Cuadro 8.7 la nubosidad en el área es media, manteniéndose dentro de 4 a 3 octas de nubosidad durante todo el año, estos valores indican que el cielo generalmente se encuentra parcialmente nublado.

Cuadro 8.7 Nubosidad (en octas) registrada, según Estación Los Esclavos, Cuilapa, Santa Rosa durante el periodo 1990 a 2006, en milímetros.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Nubosidad (Octas)	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4

Fuente: Everlife, S.A. 2008. Elaboración propia con base en registros de INSIVUMEH.

#### 8.4.6 Velocidad y Dirección Predominante del Viento

Debido a que no se contaba con información sobre estos parámetros en la estación Los Esclavos, se utilizaron para este apartado los datos recabados de la estación La Quezada PHC, ubicada a 25.3 km del Proyecto Oasis, en el Municipio de Quezada del Departamento de Jalapa. Esta estación

reporta datos de dirección de los vientos e intensidad, para el periodo comprendido entre 2000 a 2003. Según esta estación la dirección predominante de los vientos es sureste y su velocidad media es de 2.8 km/hr. Los vientos del mes de enero son los que presentan mayor velocidad (4.0 km/hr) y durante el mes de septiembre la velocidad del viento decrece hasta 1.6 km/hr.

Cuadro 8.8 Velocidad del Viento Mensual Promedio de la estación La Quezada PHC, para el periodo de 2000 – 2003, en km/hr.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Velocidad del viento en km/h	4.0	3.1	2.5	3.1	1.9	3.2	2.0	2.5	1.6	2.2	2.7	2.8	2.8

Fuente: Everlife, S.A. 2008. Elaboración propia con base en registros de INSIVUMEH.

#### 8.4.7 Climadiagrama

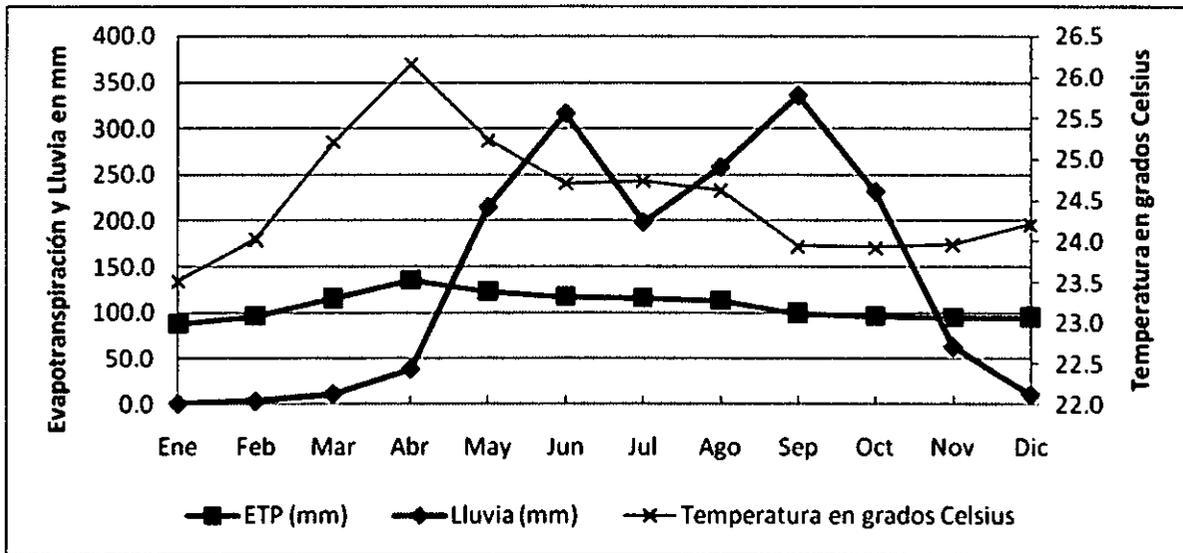
El climadiagrama es la diagramación del conjunto de influencias atmosféricas o meteorológicas, especialmente la temperatura, precipitación y evapotranspiración potencial, las cuales combinadas influyen en la naturaleza de los suelos y la vegetación, impartiendo caracteres naturales a las diferentes regiones. En el Cuadro 8.9 Se muestra que el balance hídrico de esta región es positivo, teniendo un superávit anual de 392.7 mm de lluvia. En la Figura 8.12 se observa que los meses con déficit de agua abarcan los meses de noviembre a abril, y los meses con superávit de agua abarcan de mayo a octubre.

Cuadro 8.9 Datos de Precipitación, Evapotranspiración y Temperatura Media de la estación Los Esclavos, Cuilapa, Santa Rosa durante el periodo 1990 a 2006.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Lluvia (mm)	0.6	2.8	11.1	38.7	214.7	315.8	198.5	258.2	335.5	231.4	63.2	10.6	1689.8
ETP (mm)	88.5	96.8	116.0	136.0	123.8	117.9	116.8	113.3	100.3	96.9	94.9	95.9	1297.1
Balance (mm)	-87.9	-94.0	-104.9	-97.3	90.9	197.9	81.7	144.9	235.2	134.5	-31.7	-85.3	392.7
Temperatura en grados Celsius	23.5	24.0	25.2	26.2	25.2	24.7	24.7	24.6	23.9	23.9	24.0	24.2	24.5
HMR (%)	77.0	73.7	72.7	74.8	82.8	86.4	82.3	85.7	88.9	86.7	81.6	77.6	81.2

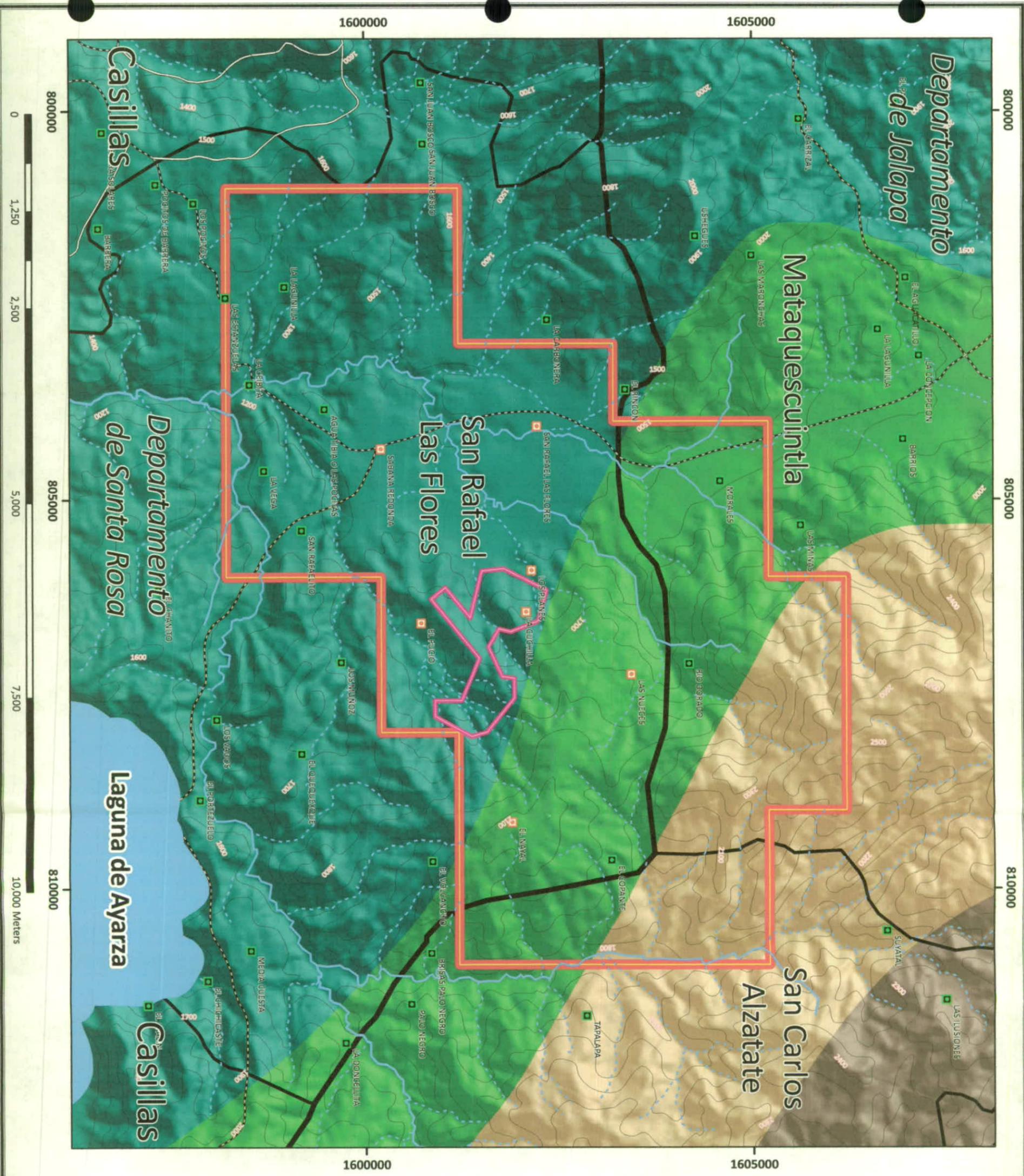
Fuente: Everlife, S.A. 2008. Elaboración propia con base en registros de INSIVUMEH.

Figura 8.11 Climadiagrama de la estación Los Esclavos, Cuilapa, Santa Rosa durante el periodo 1990 a 2006, en milímetros.



Fuente: Everlife, S.A. 2008. Elaboración propia con base en registros de INSIVUMEH.

A continuación se presenta la Figura 8.12 Mapa de Clasificación Climática según Thornwhite.



**Mapa de Clasificación Climática**

según Thornwhite

**Proyecto Oasis**

Municipios de Mataquescuintla,

San Carlos Alzatate,

San Rafael Las Flores y Casillas.

Departamentos de Jalapa y Santa Rosa

Guatemala C.A.



Área del Proyecto (AP)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Influencia Directa (AID)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Perforación Exploratoria (APE)	1.41 Km <sup>2</sup>

**Fuente:** Elaboración propia en base a las capas digitales del proyecto ESPREDE/MAGA/IGN edición 2000 y: Hojas Cartográficas Georeferenciadas: Laguna de Ayarza (2159-II) y Jalapa (2259-IV) IGN. Sistema proyectado de coordenadas UTM, Datum horizontal WGS84 zona 15.

**Edición y Diagramación:** Agr. Gustavo E. Díaz Corzo  
**Fecha de elaboración de mapas:** 5/Ago/2008

Símbolo	Descripción
	Área del Proyecto (AP)
	Área de Influencia Directa (AID)
	Área de Perforación Exploratoria (APE)
	Centro Poblado
	Centro Poblado cercano al APE
	Ruta de asfalto
	Ruta de terracería
	Río permanente
	Río intermitente
	Límite Municipal
	Límite Departamental
	Curva a nivel

Clasificación Climática		
Clasificación Climática dentro del Área de Influencia Directa (AID)	Área	
	Km <sup>2</sup>	%
<b>BB'3</b>	Indica un índice de 64 a 79, característico de clima semi-frío, con vegetación natural característica de bosques.	
<b>BB'2</b>	Indica un índice de 80 a 100, característico de clima húmedo y templado, con vegetación natural característica de bosques.	7.71 15.42
<b>BB'</b>	Indica un índice de 101 a 127, característico de clima húmedo y semi cálido, con vegetación natural característica de bosques.	25.05 50.10
<b>CB'</b>	Indica un índice de 101 a 127, característico de clima semi seco y semi cálido, con vegetación natural característica de pastizales.	17.24 34.48

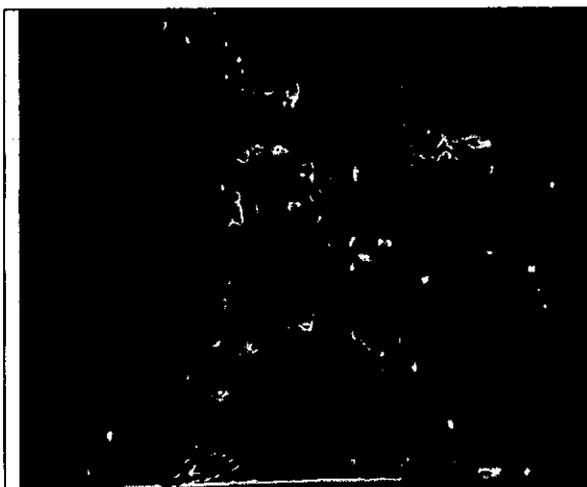
Distancia Horizontal y Vertical de Grillas: 5,000 m

**Escala 1: 50,000**



## 8.5 Hidrología

La red hidrológica del municipio de San Rafael Las Flores está conformada principalmente por los ríos: Dorado, Abajo, Los Esclavos, Los Vados, San Rafael y la laguna de Ayarza<sup>5</sup>. El Proyecto Oasis se localiza dentro de la subcuenca Los Vados, que pertenece a la cuenca del río Los Esclavos.



Fotografía: Everlife, S.A., 2008

**Fotografía 8.8 Río San Rafael, San Rafael Las Flores, Santa Rosa.**

El cauce del Río San Rafael, tiene su recorrido por la entrada al Municipio de San Rafael Las Flores.

### *Río de los Esclavos*

Nace con el nombre de Río Grande en jurisdicción de Mataquescuintla. En todo su curso recibe multitud de afluentes entre los que están los ríos San Antonio, San Juan, Los Achiotos, Pínula, Las Cañas, El Molino, El Utapa, El Amapa, El Panal, Frío, Margaritas y Paso Caballos, este río desemboca en el Canal de Chiquimulilla. Sobre el río se reconstruyó, en tiempos de la colonia, el hermoso puente de Los Esclavos, por iniciativa del Procurador Síndico don Baltasar de Orena en 1579. Hoy se levanta algunos metros más al sur el moderno puente de un solo arco, bautizado con el nombre de Baltasar de Orena. Actualmente, se está aprovechando la fuerza de sus aguas para producir energía eléctrica por medio de la empresa nacional INDE. Esta cuenca tiene un área de 2,271 km<sup>2</sup> con un rango de elevación de 0 – 2,620 msnm y la longitud de su cauce es de 133.9 km y vierte en el Pacífico.

### *Sub cuenca Río Los Vados*

El Proyecto Oasis se encuentra en su totalidad influenciada por la Subcuenca Río Los Vados. Esta subcuenca pertenece a la cuenca hidrográfica Los Esclavos, abarca un área de 149.21 km<sup>2</sup> dentro del territorio nacional, cubriendo parte del departamento de Santa Rosa y Jalapa. Esta subcuenca

<sup>5</sup> SEGEPLAN, Secretaría de Planificación Estratégica de la Presidencia (-). *Estrategia de Reducción de la Pobreza: Información básica sobre el municipio Los Amates, Izabal*. Unidad Técnica. Guatemala: Autor

es alimentada por diversos afluentes, tanto permanentes como intermitentes. La Figura 8.14 muestra los afluentes que se localizan dentro del Proyecto Oasis.

**Corrientes intermitentes:** El APE dentro del Proyecto Oasis, es influenciado principalmente por cinco corrientes intermitentes, siendo estas: Quebrada Honda, Quebrada El Escobal, Quebrada El Saltillo, Quebrada Lago Neque, Quebrada Peña de Cabro, Quebrada las Nueces, Quebrada Plan de los Caballos, Quebrada Chichicaste y Quebrada La Mora.

**Corrientes permanentes:** Cercano al APE se localiza una corriente permanente, siendo esta el Río Dorado, parte del cause de este río se localiza sobre el camino hacia la aldea Las Nueces y el Riachuelo Las Minas.

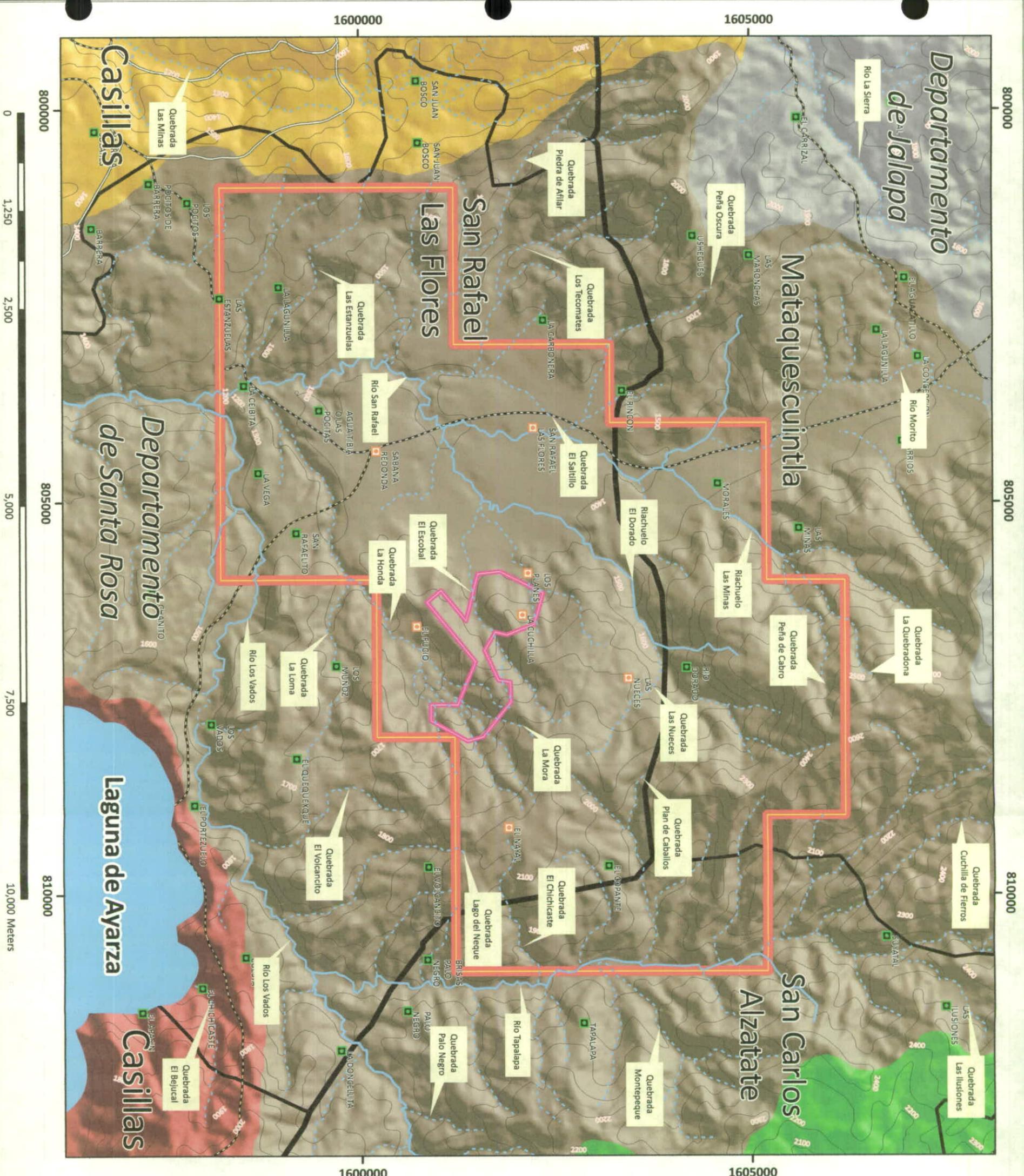


Fotografía: Everlife, S.A., 2008

**Fotografía 8.9 Río Dorado Coordenadas: 805327E, 1602451N; Altura: 1384.**

En la ruta hacia el Poblado Las Nueces se localiza el Río Dorado.

Figura 8.13 Mapa de Hidrología del Proyecto Oasis.



**Mapa de Hidrología**  
**Proyecto Oasis**  
 Municipios de Mataquescuintla,  
 San Carlos Alzatate,  
 San Rafael Las Flores y Casillas.  
 Departamentos de Jalapa y Santa Rosa  
 Guatemala C.A.



Área del Proyecto (AP)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Influencia Directa (AID)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Perforación Exploratoria (APE)	1.41 Km <sup>2</sup>

**Fuente:** Elaboración propia en base a las capas digitales del proyecto ESPREDE/MAGA/IGN edición 2000 y: Hojas Cartográficas Georreferenciadas: Laguna de Ayarza (2159-II) y Jalapa (2259-IV) IGN. Sistema proyectado de coordenadas UTM, Datum horizontal WGS84 zona 15.

**Edición y Diagramación:** Fecha de elaboración de mapa: Agr. Gustavo E. Diaz Corzo 5/Ago/2008

Símbolo	Descripción
[Red outline]	Área del Proyecto (AP)
[Yellow outline]	Área de Influencia Directa (AID)
[Pink outline]	Área de Perforación Exploratoria (APE)
[Green square]	Centro Poblado
[Orange square]	Centro Poblado cercano al APE
[Black square]	Ruta de asfalto
[Red square]	Ruta de terracería
[Blue square]	Río permanente
[Light blue square]	Río intermitente
[Black line]	Límite Municipal
[Black line]	Límite Departamental
[Black line]	Curva a nivel

Subcuencas Hidrográficas		
[Yellow box]	Vertiente del Pacífico; Cuenca Hidrográfica: Río Los Esclavos.	
[Green box]	Subcuenca Hidrográfica: Área de Captación Río Los Esclavos.	
[Light green box]	Vertiente del Pacífico; Cuenca Hidrográfica: Río Ostúa-Güija.	
[Red box]	Subcuenca Hidrográfica: Lago de Güija.	
[Light blue box]	Vertiente del Pacífico; Cuenca Hidrográfica: Río Ostúa-Güija.	
[Red box]	Vertiente del Pacífico; Cuenca Hidrográfica: Río Los Esclavos.	
[Red box]	Subcuenca Hidrográfica: Laguna de Ayarza (endorréica).	
[Light blue box]	Vertiente del Caribe; Cuenca Hidrográfica: Río Motagua.	
[Light blue box]	Subcuenca Hidrográfica: Río Los Platanos.	
Subcuenca Hidrográfica dentro del AP y AID		
	Área	
[Light blue box]	Km <sup>2</sup>	%
Vertiente del Pacífico; Cuenca Hidrográfica: Río Los Esclavos.	50.00	100.0
Subcuenca Hidrográfica: Río Los Vados.		

Distancia Horizontal y Vertical de Grilla: 5,000 m  
**Escala 1: 50,000**



### 8.5.1 Aguas Superficiales y Subterráneas

Durante el trabajo de campo, se corroboró que dentro del Proyecto Oasis, a inmediaciones del APE, se localizan una serie de quebradas, las que son utilizadas para riego, consumo y usos domésticos por los habitantes de las comunidades aledañas al municipio de San Rafael las Flores. Al mismo tiempo, se pudo observar que existen principalmente plantaciones de café, cultivos de subsistencia como el maíz y algunas hortalizas como cebolla y tomate. Las quebradas en su mayoría son desviadas de su cauce principal, debido a que son utilizadas para riego de estas plantaciones y otras quebradas son utilizadas por los pobladores de las aldeas para abastecimiento de agua.

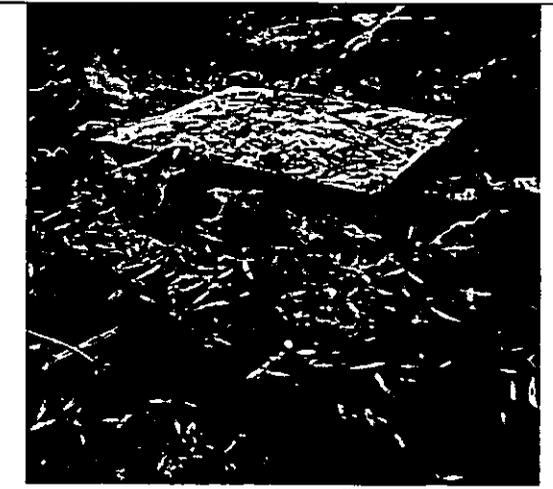
#### *Zona de Recarga Hídrica*

El proceso del fenómeno de recarga hídrica es complejo y en el mismo intervienen diversos factores. El mapa de zona de recarga hídrica se elaboró con base en las capas digitales del Ministerio de Agricultura (MAGA), las cuales tomaron en cuenta tres factores principales para determinar las categorías de recarga hídrica siendo estos: geología, hidrogeología y cobertura vegetal.

El Proyecto Oasis presenta tres subdivisiones agrupadas según el tipo de cobertura forestal y la descripción del origen geológico del área, estas categorías son:

- **3** Zona sin cobertura forestal de origen geológico de sedimentos piroclásticos y aluviones, localizada alrededor del poblado Los Planes. En esta área también se localiza parte del Río Dorado y la Quebrada El Escobal; abarca un área de 7.68 km<sup>2</sup> (15.37%) del Proyecto.
- **5** Zona con cobertura forestal de origen geológico de sedimentos piroclásticos y aluviones, abarca 1.10 km<sup>2</sup> (2.21%) del área total del Proyecto Oasis.
- **6** Zona sin cobertura forestal de origen geológico de rocas volcánicas. Esta zona es la más representativa en el área y dentro del Proyecto Oasis, abarcando 33.42 km<sup>2</sup> (66.84%) del mismo.

Las quebradas más próximas al APE, situadas en esta zona son: Quebrada El Chichicaste, parte de la Quebrada Plan de Los Caballos, La Honda y Las Nueces. En esta área se localizan tres nacimientos ubicados dentro del poblado Las Nueces; estos nacimientos son utilizados para el abastecimiento de agua del 50% de la población de esta comunidad. El tanque de captación de donde se distribuye agua para el poblado El Fucío, también está localizado dentro de esta zona y en las observaciones de campo se constató que alrededor de esta zona existen fragmentos de cobertura boscosa.

 <p>Fotografía: Everlife, S.A., 2008</p>	 <p>Fotografía: Everlife, S.A., 2008</p>
<b>Fotografías 8.10</b> Nacimiento de agua, ubicado en el centro poblado Las Nueces (E807 <sup>7</sup> 24, N1603006).	<b>Fotografías 8.11</b> Nacimiento de agua, ubicado en el centro poblado Las Nueces (E807484 N1602476).
 <p>Fotografía: Everlife, S.A., 2008</p>	 <p>Fotografía: Everlife, S.A., 2008</p>
<b>Fotografía 8.12</b> Tubería conectada a un tanque de Captación.	<b>Fotografía 8.13</b> Tanque de Captación localizado en el primer nacimiento de agua. (E807750, N1603025) Altura: 1815 msnm.

- **6A** Zona con cobertura forestal de origen geológico rocas volcánicas. Esta es la segunda zona de mayor importancia, en cuanto a área abarcada dentro del AP de Oasis, representada en 7.79 km<sup>2</sup> (15.59%). Una de las quebradas localizadas en esta zona es la Quebrada La Honda, la cual es utilizada para riego de cultivos en las áreas aledañas al APE.



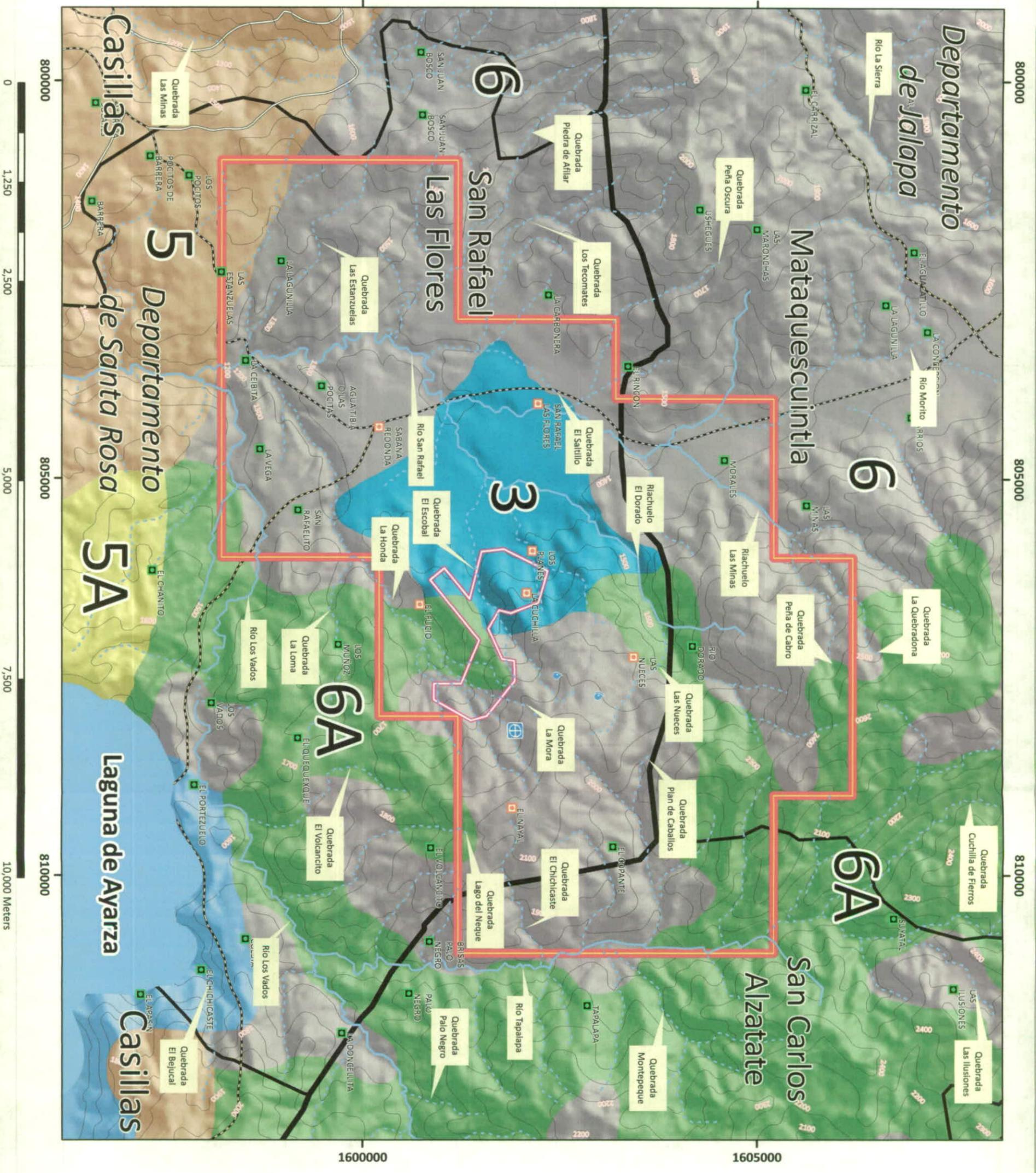
Fotografía: Everlife, S.A., 2008

**Fotografía 8.14 La Quebrada Honda.**

Esta es una de las quebradas más grandes localizada al Este del APE.

El abastecimiento de agua en los poblados que se localizan en las proximidades al APE, se realiza por medio del aprovechamiento de nacimientos o quebradas. Algunos utilizan el sistema de gravedad para el suministro de agua y otros trasladan el agua en recipientes desde las fuentes de agua hacia su hogar.

Figura 8.14 Mapa de Aguas Superficiales, Subterráneas y Zonas de Recarga Hídrica del Proyecto Oasis.



**Mapa de Aguas Superficiales y Subterráneas**

**Proyecto Oasis**  
 Municipios de Mataquescuintla,  
 San Carlos Alzatate,  
 San Rafael Las Flores y Casillas.  
 Departamentos de Jalapa y Santa Rosa  
 Guatemala C.A.

<b>EVERLIFE</b> <i>Sustentable Productividad</i>	Área del Proyecto (AP)	50.00 Km <sup>2</sup>
	Área de Influencia Directa (AID)	50.00 Km <sup>2</sup>
	Área de Perforación Exploratoria (APE)	1.41 Km <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia en base a las capas digitales del proyecto ESPREDE/MAGA/IGN edición 2000 y: Hojas Cartográficas Georeferenciadas: Laguna de Ayarza (2159-II) y Jalapa (2259-IV) IGN. Sistema proyectado de coordenadas UTM, Datum horizontal WGS84 zona 15.

Edición y Diagramación: Fecha de elaboración de mapa:  
 Agr. Quezate E. Díaz Cozco 5/Ago/2008

Símbolo	Descripción
	Área del Proyecto (AP)
	Área de Influencia Directa (AID)
	Área de Perforación Exploratoria (APE)
	Centro Poblado
	Centro Poblado cercano al APE
	Ruta de asfalto
	Ruta de terracería
	Río permanente
	Río intermitente
	Límite Municipal
	Límite Departamental
	Curva a nivel

**Zonas de Recarga Hídrica**

**5A** Zona sin cobertura forestal, origen geológico de sedimentos piroclásticos y aluviones.

**3** Zona sin cobertura forestal, origen geológico de sedimentos piroclásticos y aluviones.

**5** Zona con cobertura forestal, origen geológico de sedimentos piroclásticos y aluviones.

**6** Zona sin cobertura forestal, origen geológico de rocas volcánicas.

**6A** Zona con cobertura forestal, origen geológico de rocas volcánicas.

Otros puntos de Interés		X	Y
N1	807724	1603006	
N2	807747	1603002	
N3	807484	1602476	
Tanque de captación		808175	1601928

Distancia Horizontal y Vertical de Grilla: 5,000 m  
**Escala 1: 50,000**



### 8.5.2 Calidad del Agua

Para la determinación de calidad del agua de los cuerpos de agua superficiales ubicados en las proximidades del APE del Proyecto Oasis, se tomaron dos muestras de agua superficial para el análisis de parámetros fisicoquímicos (metales totales y disueltos, aceites y grasas, hidrocarburos totales de petróleo y química general) y parámetros microbiológicos; las muestras se tomaron en dos puntos, uno río arriba y otro río abajo del área del APE.

Cuadro 8.10 Estaciones de Monitoreo de Calidad de Agua y Lodos de Perforación.

Estación	Parámetros	Coordenadas UTM, zona 16 N		Tipo	Descripción
		X	Y		
SW1-E	Fisicoquímicos y Microbiológicos	807053	1601682	Agua Superficial	Quebrada El Escobal, aguas arriba.
SW2-E	Fisicoquímicos y Microbiológicos	805811	1601164	Agua Superficial	Quebrada El Escobal, aguas abajo.

Fuente: Entre Mares de Guatemala, S.A.

In-Situ se midieron los parámetros: pH, temperatura, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto. Los análisis fisicoquímicos se analizaron en el laboratorio ACZ, 2773 Downhill Drive Steamboat Springs, Colorado USA, el cual se encuentra certificado y avalado por la USEPA y; los análisis de los parámetros microbiológicos se realizaron en el Laboratorio Microbiológico de Referencia (LAMIR), de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Edificio T-12, 2do. Nivel.

Para la medición de los parámetros In-Situ se utilizaron equipos electrónicos de campo con sensores especializados para cada medición, previamente calibrados según especificaciones del fabricante. En la toma de muestras se siguió el Protocolo de Muestreo Hidroquímico elaborado por Water Management Consultants, aprobado por la USEPA. En el Anexo 1, se presentan los resultados de laboratorio de calidad de agua (Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos)

Cuadro 8.11 Parámetros Evaluados para Calidad de Agua Superficial, 2008.

Parámetros	Unidades	Estaciones y fechas de monitoreo	
		SW1-E	SW2-E
		10-Jun-08	10-Jun-08
Temperatura	°C	16.2	22.1
pH	u.e.	7.73	7.42
Grasas y Aceites	mg/L	<2.062	na
SST	mg/L	7	<5
Fósforo Total	mg/L	0.04	0.09
Nitratos + Nitritos	mg/L	2.5	4.9
Cianuro Total	mg/L	<0.005	<0.005
Arsénico Disuelto	mg/L	0.0005	0.0013
Arsénico Total	mg/L	0.0017	0.0022
Cadmio Disuelto	mg/L	<0.0001	<0.0001
Cadmio Total	mg/L	<0.0001	<0.0001
Cobre Disuelto	mg/L	<0.01	<0.01
Cobre Total	mg/L	<0.01	<0.01
Mercurio Disuelto	mg/L	<0.0002	<0.0002
Mercurio Total	mg/L	<0.0002	<0.0002
Níquel Disuelto	mg/L	0.03	0.04
Níquel Total	mg/L	0.02	0.02
Plomo Disuelto	mg/L	<0.0001	<0.0001
Plomo Total	mg/L	0.0003	<0.0001
Zinc Disuelto	mg/L	<0.01	0.01
Zinc Total	mg/L	<0.01	<0.01
Coliformes Totales	NMP/100ml	540	1600
Coliformes Fecales	NMP/100ml	350	350
E. Coli		hay presencia	hay presencia

NOTA: NMP/100ml = número mas probable en 100 mililitros de muestra.

mg/L = miligramos por litro.

na = no se analizo.

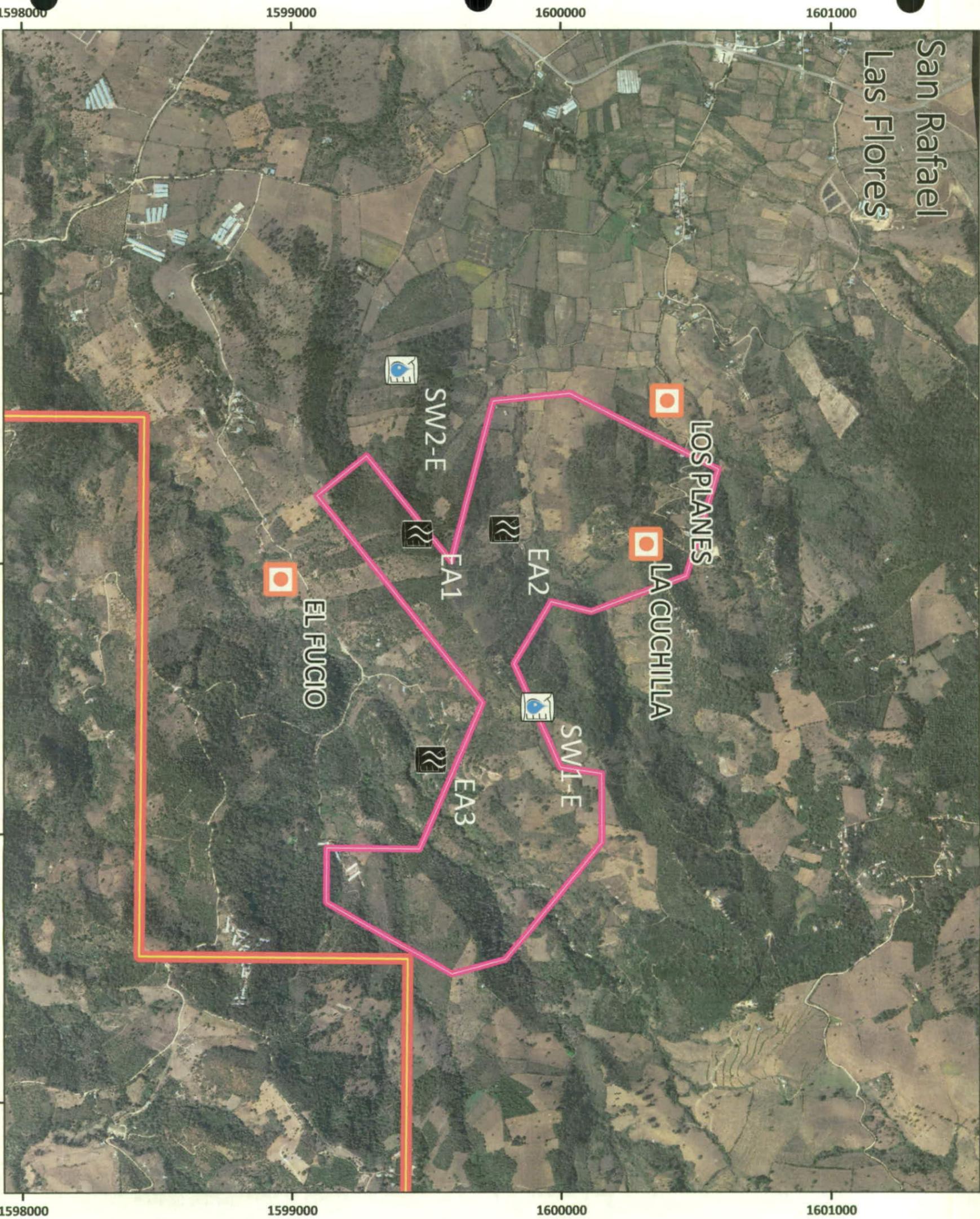
TCR = temperatura del cuerpo receptor

Fuente: Entre Mares de Guatemala S.A, 2008

En los resultados de las muestras de agua superficial, se observa que no existe un cambio o alteración significativa de los parámetros fisicoquímicos del punto aguas arriba en comparación con el punto muestreado ubicado aguas abajo del APE. Este dato es muy importante, ya que refleja que las actividades de perforación realizadas en el área denominada APE, no ocasionan un impacto negativo sobre la calidad de agua de los cuerpos superficiales. Esto puede atribuirse a las medidas de mitigación implementadas para el manejo de aguas de perforación, al uso de insumos biodegradables y a la capacitación de los empleados.

Los resultados microbiológicos indican la presencia de coliformes fecales y E. Coli en el agua superficial, tanto en el punto aguas arriba como abajo del área de perforación exploratoria. Esto se podría atribuir, en gran parte, a la falta de servicios sanitarios adecuados con los que cuentan los hogares de los poblados ubicados dentro del Proyecto Oasis. Para tal fin, la empresa provee un servicio sanitario portátil a sus trabajadores, el cual usualmente se ubica en las cercanías de la plataforma de perforación. Como política de la empresa, el servicio sanitario nunca se ubica a menos de 50 m de un cuerpo de agua, para evitar cualquier tipo de contaminación.

Figura 8.15 Mapa de Monitoreo Ambiental Proyecto de Exploración Oasis.



**Mapa de Puntos de Monitoreo Ambiental**  
**Proyecto Oasis**  
 Municipios de Mataquescuintla,  
 San Carlos Alzatate,  
 San Rafael Las Flores y Casillas.  
 Departamentos de Jalapa y Santa Rosa  
 Guatemala C.A.



Área del Proyecto (AP)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Influencia Directa (AID)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Perforación Exploratoria (APE)	1.41 Km <sup>2</sup>

**Fuente:** Elaboración propia en base a ortofotos de las Hojas Cartográficas: Laguna de Ayarza (2159-II) y Jalapa (2259-IV) IGN, edición 2006. Proyección GTM. (Nota: Las coordenadas de los puntos de monitoreo están dadas en el sistema proyectado de coordenadas UTM, Datum horizontal WGS84 zona 15).

**Edición y Diagramación:** Fecha de elaboración de mapa:  
 Agr. Gustavo E. Díaz Corzo 5/Ago/2008

Símbolo	Descripción
	Área del Proyecto (AP)
	Área de Influencia Directa (AID)
	Área de Perforación Exploratoria (APE)
	Centro Poblado cercano al APE

**Monitoreo Ambiental**

Estaciones de Monitoreo	Código	X	Y	
		SW2-E	805811	1601164
		EA1	806418	1601233
		EA2	806396	1601558
		EA3	807252	1601292
	<b>Aire</b>			

Distancia Horizontal y Vertical de Grilla: 1,000 m

**Escala 1: 15,000**



### 8.5.3 Caudales

A la fecha no existen registros de los caudales de los cuerpos de agua superficiales ubicados dentro del Proyecto Oasis.

### 8.5.4 Cotas de inundación

El departamento de Santa Rosa ha sido afectado por inundaciones debido al desbordamiento del río Los Esclavos, este evento se presenta con frecuencia en el municipio de Chiquimulilla. Según datos recopilados y reportes de CONRED, el Municipio de San Rafael Las Flores no ha sufrido inundaciones. Sin embargo, conversaciones con representantes de la Oficina Municipal de Planificación (OMP) indicaron que, las altas precipitaciones han provocado el desbordamiento del río Los Vados, el cual ha causado inundaciones en las comunidades Media Cuesta, Cortinas, Palo Negro y Los Vados. Es importante mencionar que ninguno de estos poblados se encuentra dentro del Proyecto Oasis. El Cuadro 8.12 muestra los registros históricos sobre inundaciones en el departamento de Santa Rosa.

Cuadro 8.12 Registros Históricos Sobre Inundaciones en el Departamento de Santa Rosa

Evento ocurrido	Fecha
CONRED por motivo de la Tormenta Tropical Adrian, declaro alerta roja poblacional durante 36 horas para los municipios de Chiquimulilla y Taxisco en el departamento de Santa Rosa.	19 de mayo, 2005
Chiquimulilla, Santa Rosa. – Habitantes de seis comunidades afectadas por el desbordamiento del río Los Esclavos.	1 de octubre, 2005
En Chiquimulilla, Santa Rosa, cinco comunidades fueron afectadas al salirse de su cauce el río Los Esclavos.	2 de octubre, 2005
En el departamento de Santa Rosa, colapsa el puente Puerta Roja dejando incomunicadas a 11 aldeas y el puente Los Esclavos se encuentra en riesgo.	7 de octubre, 2005
Inundaciones en el departamento de Santa Rosa, afecta plantaciones de café, maíz y frutas de exportación.	10 de octubre, 2005
Las comunidades de Las Pozas, Chapetón y Las Lisas, en Chiquimulilla, del departamento de Santa Rosa, fueron inundadas debido al desbordamiento del río Los Esclavos.	25 de agosto, 2007
En Chiquimulilla, Santa Rosa, el afluente Los Esclavos se unió con el cauce del río Margarita en la aldea Matamoros e inundó áreas como Viñas del Señor, Las Pozas, La Rubia, Entre Selvas y El Aguacate, y puso en riesgo a centenares de familias.	28 de agosto, 2007
Río Los Esclavos, en Santa Rosa, incremento su caudal debido a las persistentes lluvias, pero no se salió de su cauce.	14 de julio, 2008

Fuente: Everlife., Elaboración propia con base en datos históricos de Prensa Libre.



Fotografía: Prensa Libre, 2007.

**Fotografía 8.15 desbordamiento del Río Los Esclavos.**

El municipio de Santa Cruz Chiquimulilla, es el municipio más afectado por inundaciones debido al desbordamiento del Río Los Esclavos, en el departamento de Santa Rosa.

#### 8.5.5 Corrientes, Mareas y Oleaje

Por la ubicación geográfica del proyecto de exploración minera Oasis, este tema no aplica para este proyecto.

#### 8.5.6 Vulnerabilidad a Contaminación de Aguas Subterráneas

La actividad de exploración implica el uso de aditivos, los cuales no presentan riesgo de contaminación al agua subterránea, debido a que no son tóxicos. En el Anexo 2, se incluye una publicación oficial de NSF International, la cual certifica que los productos que se están utilizando se ajustan a los requisitos de NSF / ANSI Standard 60, el cual indica que estos productos son amigables al medio ambiente y que no constituyen un riesgo a la salud.

La vulnerabilidad a contaminación de aguas subterráneas podría presentarse por el derrame de combustible o lubricantes, sin embargo, cabe resaltar que en las actividades de perforación se utilizan cantidades pequeñas de combustible (60 a 80 galones al día), las cuales por su manejo no representan un riesgo al entorno. El combustible se almacena en recipientes de 5 galones y como medida de prevención se ubican dentro de una bandeja de metal, la cual a su vez, se su ubica sobre un nylon (ver Fotografía 8.16), minimizando la posibilidad de derrame de combustible directamente sobre el suelo. En el PGA incluido en el Capítulo 13, se incluyen las medidas de respuesta inmediata ante la eventualidad de un derrame de combustible o lubricantes empleadas hasta la fecha.



Fotografía Gustavo Díaz, 2008

Fotografía 8.16 Combustible almacenado, en el área de perforación.

En cada plataforma de perforación minera se establecen lugares específicos para los insumos.

## 8.6 Calidad del aire

En Junio de 2008, se monitoreó la calidad de aire dentro del AID, en tres estaciones ubicadas en las cercanías del área de perforación exploratoria -APE, con el fin de medir la concentración de material particulado igual o menor a 10 micrómetros ( $PM_{10}$ ). El Cuadro 8.13 indica la ubicación de las estaciones utilizadas para el muestreo de calidad de aire.

Cuadro 8.13 Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire.

Estación	Parámetro	Coordenadas UTM, Zona 16 N			Características
		X	Y	Altitud (msnm)	
EA-1	Calidad de Aire	806418	1601233	1417	Punto de monitoreo localizado cerca de la casa de núcleo actual.
EA-2	Calidad de Aire	806396	1601558	1576	Punto de monitoreo localizado en La Cuchilla, casa de don Paulino.
EA-3	Calidad de Aire	807252	1601292	1679	Punto de monitoreo localizado en el lugar conocido como El Fucío.

Fuente: Entre Mares de Guatemala S.A., 2008.

La medición de calidad de aire se realizó haciendo pasar un flujo continuo de aire durante 24 horas por un filtro especial, que ha sido pesado inicialmente en un laboratorio certificado para realizar dicho procedimiento. Luego, el filtro es enviado de nuevo al mismo laboratorio para determinar su peso final, con los datos obtenidos se determina la concentración de  $PM_{10}$ . El equipo de medición utilizado cumple con las especificaciones de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA).

Cuadro 8.14 Equipo Utiliza para la Medición de Calidad de Aire

Equipo utilizado:		Parámetros analizados
Nombre	PM <sub>10</sub> Muestra de Aire	PM <sub>10</sub> Material particulado igual o menor a 10 micrómetros ( $\leq 10 \mu\text{m}$ ).
Modelo	PQ100	
Fabricante	BGI Instruments	

Los resultados de las mediciones incluidas en el Cuadro 8.15 muestran que las concentraciones de PM<sub>10</sub> en las tres estaciones monitoreadas se encuentran muy por debajo del límite establecido por la USEPA. Con estos resultados se puede determinar que los métodos de acarreo de insumos, los métodos de habilitación de plataformas y pozos de sedimentación y el equipo de perforación portátil empleado ocasionan un bajo impacto sobre la calidad de aire, en lo que a material particulado se refiere.

Cuadro 8.15 Resultados Obtenidos de la Prueba de Calidad de Aire, San Rafael Las Flores, Santa Rosa (en PM<sub>10</sub> ug/m<sup>3</sup>)

Estación	Fecha	Duración Prueba	Resultados PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Estándar de la USEPA PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
EA-1	10-Jun-08	24 h	10.78	150
EA-2	10-Jun-08	24 h	32.85	
EA-3	10-Jun-08	24 h	28.69	

Nota: µg/m<sup>3</sup> = microgramos por metro cúbico.

Fuente: Entre Mares de Guatemala S.A, 2008

En el Anexo 3, se incluyen los resultados de laboratorio de calidad de aire ambiental y se adjuntan los certificados de pesos iniciales y finales de filtros utilizados en la medición de PM<sub>10</sub>.

### 8.6.1 Ruido y vibraciones

A la fecha no se han realizado mediciones de los niveles de ruido dentro del Proyecto Oasis, sin embargo, estas mediciones se realizarán como parte del Control, Seguimiento y Vigilancia Ambiental del PGA incluido en el Capítulo 13 del presente documento. Las máquinas perforadoras se encuentran en constante traslado dentro del AP, por lo que el ruido generado por la maquinaria no es constante en un solo punto por períodos prolongados de tiempo y se utilizan silenciadores para mitigar el ruido de las maquinas. El mantenimiento periódico de este equipo es fundamental para lograr un funcionamiento adecuado del sistema que reduzca el nivel del ruido generado. La actividad exploratoria no genera vibraciones en el área.

### 8.6.2 Olores

Los olores que se perciben dentro del Proyecto Oasis, son característicos del entorno natural del área rural, la actividad de exploración no genera malos olores.

Existen algunas especies de árboles y plantas que pueden despedir olores o fragancias característicos, especialmente en época de floración o de fructificación de ciertas especies vegetales. Estas condiciones se pueden presentar en especies con mayor cantidad de aceites esenciales, algunas de las especies y familias representativas del área son: Huele de Noche (*Solanum sp.*), Siete Negritos (*Lantana sp.*) y Piñón (*Ricinus sp.*)

### 8.6.3 Fuentes de Radiación

Las actividades de exploración del proyecto Oasis no generan fuentes de radiación y no se tienen registros de este tipo de fuentes en la zona.

## 8.7 Amenazas Naturales

### 8.7.1 Amenaza Sísmica

El proyecto de exploración minera Oasis se encuentra sobre la placa tectónica norteamericana, sin embargo, hay aproximadamente 15 km de distancia con respecto al punto de intersección de la placa norteamericana y la del Caribe. Las fuentes sísmicas más cercanas al proyecto son el sistema de falla Motagua-Polochic y la cadena volcánica del pacífico. El sistema de falla Motagua-Polochic también se conoce como sistema de falla de choque-deslizamiento izquierdo, que forma el elemento estructural principal del límite de placa Caribe y Norte América.

La Falla Motagua Polochic se prolonga desde el sur de Chiapas, cruza por Guatemala de Oeste-Este para internarse en el Mar Caribe. Esta falla representa la separación tectónica de la Placa Norteamericana y la Placa del Caribe, se encuentra activa y da origen a sismos de poca profundidad en Chiapas, Guatemala, Belice y las Antillas Menores.

La cadena volcánica debe su origen al contacto entre las placas de Cocos y del Caribe. Este contacto es de tipo convergente, en el cual la Placa de Cocos se mete por debajo de la Placa del Caribe (fenómeno conocido como subducción). Este proceso da origen a una gran cantidad de temblores y formación de volcanes. El contacto entre estas dos placas está aproximadamente a 50 Km. frente a las costas del Océano Pacífico. A su vez, estos dos procesos generan deformaciones al interior de la Placa del Caribe, produciendo fallamientos secundarios como: Jalpatagua, Mixco, Santa Catarina Pinula, etc INSIVUMEH, 2001<sup>6</sup>.

El Proyecto se localiza sobre varias fallas de tipo terciario, que están asociadas a la caldera de Santa Rosa de Lima; no existen registros en tiempos históricos de actividad sísmica asociada a estas fallas.

---

<sup>6</sup>INSIVUMEH 2001, Marco tectónico para Guatemala. Disponible en <http://www.insivumeh.gob.gt/geofisica/indice%20sismo.htm#MARCO%20TECTONICO%20PARA%20GUATEMALA>

### 8.7.1.1 Sismicidad Histórica

Históricamente los sismos esta zona han estado a asociados a la cadena volcánica, posiblemente al fallamiento secundario de Jalpatagua y ocasionalmente a la zona sísmica Motagua-Polochic. La falla de Jalpatagua se activo entre 1979 a 1980<sup>7</sup>, ocasionando varios temblores durante ese año. El ejemplo más reciente fue el sismo del 2 de enero de 2004, el cual tuvo una intensidad de 4.7 en la escala de Richter, su epicentro está situado a una distancia de 20.08 Km del área de influencia directa del proyecto.

Los sismos más intensos registrados, cuyos epicentros se sitúan dentro de un radio de 21 km a partir del centro del Proyecto Oasis , corresponden a una intensidad de 5 en la escala de Richter, teniendo lugar dentro de la zona sísmica Polochic-Motagua y en la cadena volcánica, el 28 de noviembre de 1973 y el 9 de octubre de 1979, respectivamente. Los eventos sísmicos se dan de forma cíclica y ocurren cada 30, 50 y 150 años. En el caso de la falla del Motagua, esta tiene un ciclo de 150 años y la de Jalpatagua ocurre cada 30 a 40 años<sup>8</sup>.

El Cuadro 8.16 presenta datos históricos de sismos registrados por USGS (U.S. Geological Survey), en un radio de 21 Km a partir del centro Proyecto Oasis. Como puede apreciarse, los sismos de mayor magnitud fueron los que tuvieron lugar el 28 de noviembre de 1973 y el 9 de octubre de 1979, cuyos epicentros se localizaron a 17.82 y 17.08 km del Proyecto respectivamente. El sismo más cercano del que se tenga registro, es el ocurrido el 23 de noviembre de 1971, cuyo epicentro se ubica a 5.42 Km del AP.

Cuadro 8.16 Registros Históricos sobre eventos Sísmicos en un radio de 21 km del Proyecto Oasis, San Rafael Las Flores, Santa Rosa.

No	Fecha	Intensidad	Profundidad (Km)	Distancia respecto al AID (Km)	Coordenada UTM (WGS 84, Zona 15)		Zona sísmica
					x	y	
1	23/11/1971	4.6	190	5.42	805541	1594281	Cadena volcánica
2	09/12/1976	4.7	199	13.14	802010	1588798	
3	11/02/1990	4.8	33	16	798430	1587311	
4	20/12/1979	4.6	238	15.78	802051	1585394	
5	28/07/1965	4.3	220	16.14	791027	1604857	
6	24/04/1970	4.2	197	18.22	789304	1598417	
7	20/07/1980	4.7	193.6	16.56	792979	1591848	
8	09/10/1979	5	33	17.08	816456	1584752	
9	21/04/1998	4.3	217.7	17.04	733944	1558019	
10	17/10/2007	4.6	255.6	20.28	821831	1586667	

<sup>7</sup> Benavente, C. 2008. Activas 4 falla geológicas en el país. Consultado en línea el 13 de enero de 2008. Disponible en: <http://www.elperiodico.com.gt/es/20080113/pais/47447/>

<sup>8</sup> Entrevista a Eddy Sanchez, director el INSIVUMEH, realizada por El Periódico, domingo 13 de enero de 2008.

No	Fecha	Intensidad	Profundidad (Km)	Distancia respecto al AID	Coordenada UTM (WGS 84, Zona 15)		Zona sísmica
11	07/10/2003	4.3	200	20.53	825212	1603324	Cadena volcánica
12	02/01/2004	4.7	234.5	20.08	825381	1590405	
13	28/11/1973	5	230	17.82	823606	1588536	Polochic-Motagua

Fuente: U.S. Geological Survey Earthquake Hazards Program (USGS), 2008.

#### 8.7.1.2 Recurrencia Sísmica

Eventos de tipo catastróficos tienen periodos de recurrencia amplios y la energía acumulada en el interior de la tierra se libera a través de los pequeños sismos. Específicamente, Oasis se localiza entre las zonas de actividad sísmica del Polochic-Motagua y la Cadena Volcánica. Sin embargo, el periodo de recurrencia de eventos sísmicos para intensidades de 4 a 5 en la escala de Richter es de 3 a 4 años, para sismos cuyo epicentro se ubican en un radio de 21 km del Proyecto, teniendo la mayoría origen en el fallamiento secundario de Jalpatagua.

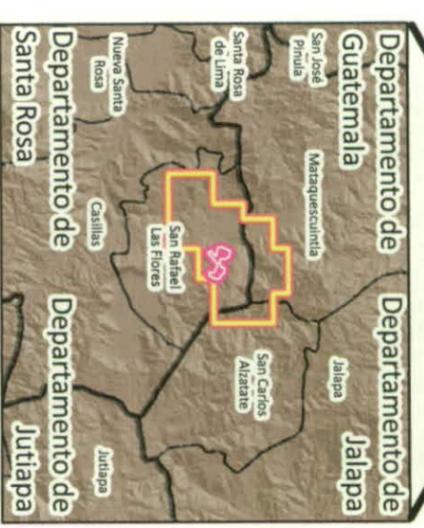
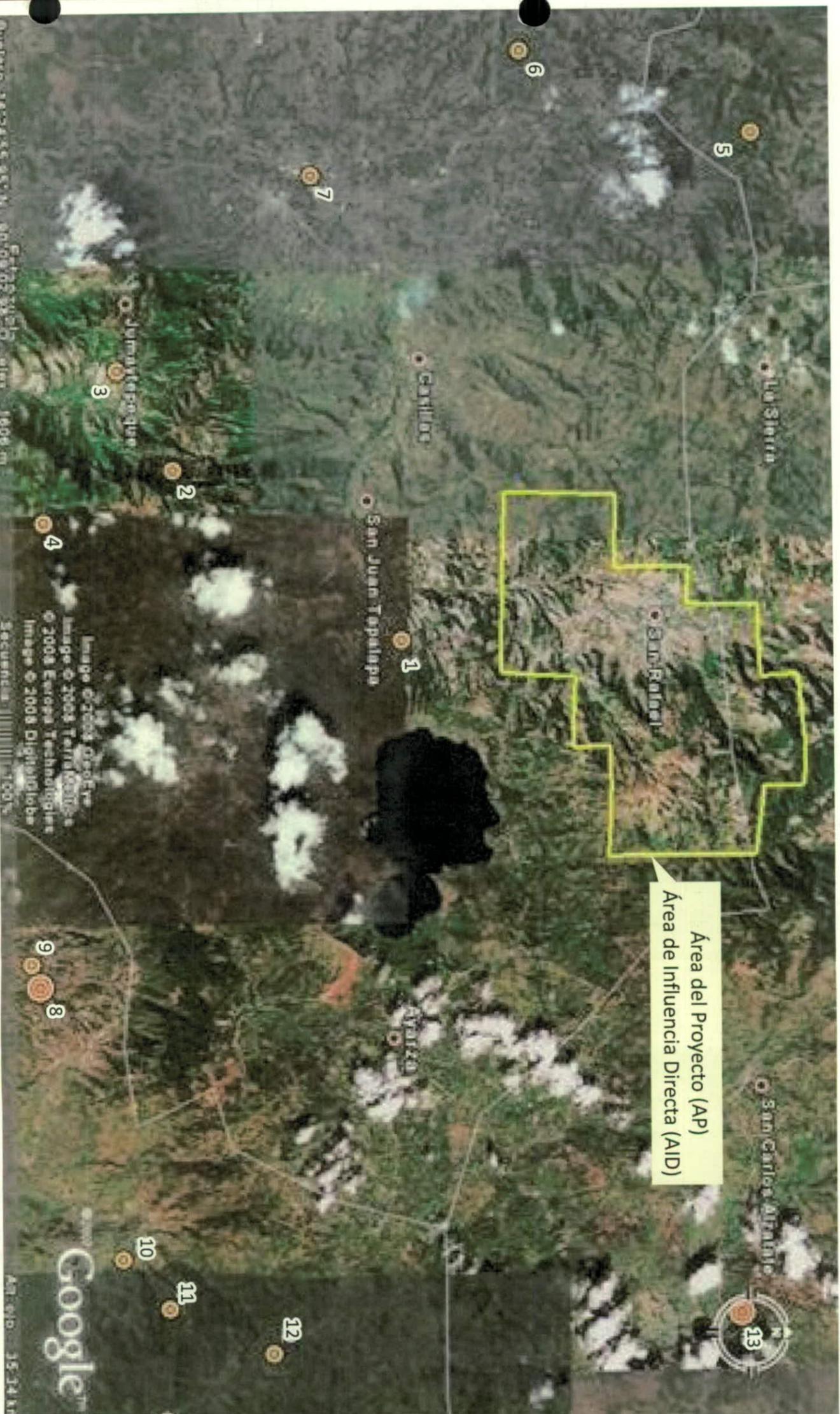
#### 8.7.1.3 Aceleración Pico

Los picos de aceleración sísmica indican la velocidad con la que se desplaza una onda sísmica en término de tiempo. La Figura 8.17 muestra los picos de aceleración cercanos al Proyecto Oasis. Como se puede apreciar, el AP del proyecto se encuentra dentro de una zona para la cual los picos de aceleración corresponden a  $2.0 \text{ m/s}^2$  para un tiempo de retorno de 50 años.

Figura 8.16 Imagen Satelital de ubicación eventos sísmicos en un radio de 21 km del Proyecto Oasis, San Rafael Las Flores, Santa Rosa.

Figura 8.17 Mapa de Isoaceleraciones del Proyecto Oasis, San Rafael Las Flores, Santa Rosa.

# Imagen Satelital Eventos Sísmicos Registrados en la Región



**Imagen Satelital**  
**Proyecto Oasis**  
Municipios de Mataguecuinta,  
San Carlos Alzate,  
San Rafael Las Flores y Castellanos.  
Departamentos de Jalapa y Santa Rosa  
Guatemala C.A.

**EVERLIFE**  
...Sostenible Desarrollo

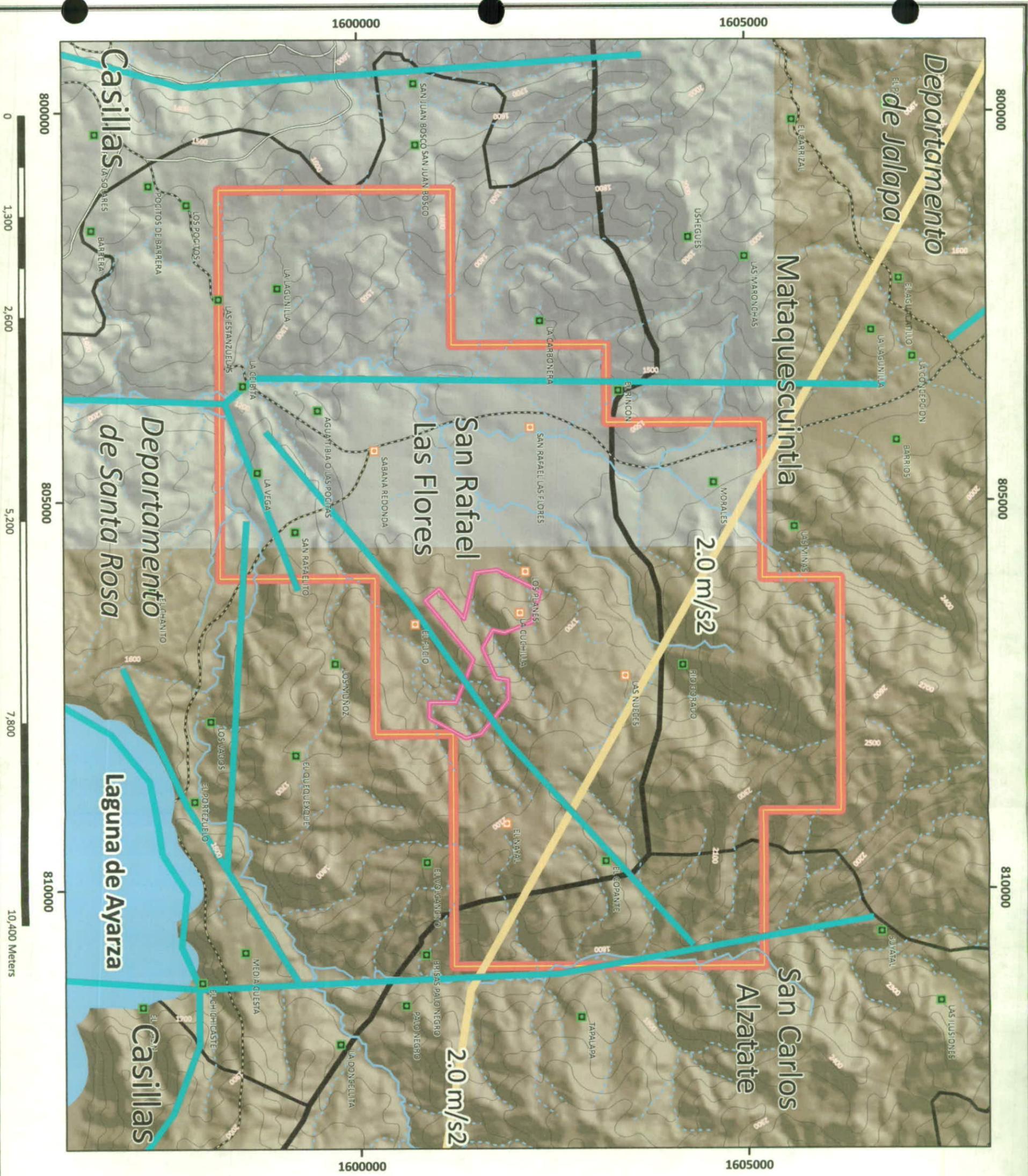
Área del Proyecto (AP)	50,00 Km <sup>2</sup>
Área de Influencia Directa (AID)	50,00 Km <sup>2</sup>
Área de Perforación Exploratoria (APE)	1,41 Km <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia en base a Google Earth y USGS (U.S. Geological Survey Earthquake Hazards Program), edición 2008.

**Edición y Diagramación:** Agr. Gustavo E. Díaz Corzo  
**Fecha de elaboración de mapas:** 7/Ago/2008

Simbolo	Descripción
	Área del Proyecto (AP)
	Área de Influencia Directa (AID)
	Sismo registrado

**Nota:** La imagen satelital no posee una escala definida, debido a que no se está trabajando coordenadas planas.



**Mapa de Isoaceleración**  
**Proyecto Oasis**  
 Municipios de Mataquescuintla,  
 San Carlos Alzatate,  
 San Rafael Las Flores y Casillas.  
 Departamentos de Jalapa y Santa Rosa  
 Guatemala C.A.

<b>EVERLIFE</b> Sostenible Development	Área del Proyecto (AP)	50.00 Km <sup>2</sup>
	Área de Influencia Directa (AID)	50.00 Km <sup>2</sup>
	Área de Perforación Exploratoria (APE)	1.41 Km <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia en base a las capas digitales del proyecto ESPREDE/MAGA/IGN edición 2000 y: Hojas Cartográficas Georeferenciadas: Laguna de Ayarza (2159-II) y Jalapa (2259-IV) IGN. Sistema proyectado de coordenadas UTM, Datum horizontal WGS84 zona 15.

Edición y Diagramación: Agr. Quetvo E. Díaz Corzo  
 Fecha de elaboración de mapa: 11/Ago/2008

Símbolo	Descripción		
	Área del Proyecto (AP)		
	Área de Influencia Directa (AID)		
	Área de Perforación Exploratoria (APE)		
	Centro Poblado		
	Centro Poblado cercano al APE		
	Ruta de asfalto		
	Ruta de terracería		
	Río permanente		
	Río intermitente		
	Límite Municipal		
	Límite Departamental		
	Curva a nivel		
	Falla		
<b>Zona Sísmica dentro del AID y AP</b>			
	Área		
	Km <sup>2</sup>	%	
	Sistema de Falla Motagua-Polochic	27.81	55.62
	Sistema de Falla Cadena Volcánica	22.19	44.38
Picos de aceleración sísmica esperados para un tiempo de retorno:			
	50 años (Desplazamiento esperado en m/s <sup>2</sup> )		

Distancia Horizontal y Vertical de Grillas: 5,000 m  
**Escala 1: 50,000**



#### 8.7.1.4 Estimación de Amenaza Sísmica

La zona donde se ubica el Proyecto de exploración minera Oasis, ha registrado varios epicentros muy cercanos (a menos de 21 km de distancia) durante un periodo de 42 años (1965 – 2007). La distancia de los epicentros con respecto al Proyecto Oasis ha sido en promedio de 17 km con una magnitud promedio de 4.6 grados en la escala Richter. Tomando en cuenta el período de recurrencia registrado e intensidad de los sismos de esta región, se podría decir que es una zona de nivel medio, con respecto a la amenaza sísmica. Si bien los sismos de esta zona son frecuentes, no son de alta intensidad.

Es normal que durante el año sean sensibles sismos entre el orden de 2.6 a 5 grados en la escala Richter, como lo demuestra las estadísticas del año 2006, en donde se reportaron un total 86 sismos sensibles dentro de este rango<sup>9</sup>. Este tipo de actividad sísmica podría considerarse un riesgo, aunque el tipo de actividad desarrollada en el Proyecto Oasis no debería ser afectada de manera significativa.

#### 8.7.2 Amenaza Volcánica

En Guatemala existen aproximadamente 324 estructuras identificadas como de origen volcánico, de éstos solamente 8 tienen reportes de actividad en tiempos históricos y 4 son los más activos actualmente. Por su estructura, todos son del tipo estratovolcán, con excepción del Santiaguito que es una secuencia de cuatro domos de lava dacítica<sup>10</sup>.

Actualmente la zona del proyecto exploración minera Oasis es estable, desde el punto de vista de amenazas volcánicas, no hay riesgo en el corto plazo, ya que no ha habido actividad documentada de los volcanes vecinos durante últimos 500 años. Según registros, la actividad volcánica de esta región tuvo su auge durante el cuaternario en el periodo Holoceno, hace aproximadamente unos 10,000 años. El cuadro 8.17 muestra un listado de las estructuras de origen volcánico y las ubicaciones geografía de los volcanes localizados en áreas cercanas al proyecto se muestran en la Figura 9.5.

<sup>9</sup> INE, 2006. Anuario estadístico ambiental, gestión de riesgo y fenómenos naturales, sismos y magnitud, p 192.

<sup>10</sup> INSIVUMEH 2003. Los volcanes, consultado el 6 agosto de 2008. Disponible en [www.insivumeh.gob.gt](http://www.insivumeh.gob.gt)

Cuadro 8.17 Registro de las estructuras de origen volcánico dentro de un radio de 30 km del Proyecto Oasis, San Rafael Las Flores, Santa Rosa.

No	Nombre	Altitud (msnm)	Distancia con respecto al proyecto (km)		Coordenada UTM (WGS 84, Zona 15)	
			Zona de veda definitiva	Zona de amortiguamiento	x	y
1	Volcán Alzatate	2045	7.2	6.9	819243	1603364
2	Volcán Amayo o Las Flores	1600	21.9	20.1	824530	1583896
3	Volcán Jumaytepeque	1815	15.8	14.8	794216	1587199
4	Volcán Culma	1027	31.8	30.7	836854	1582935
5	Volcán Jumay	2176	26.1	24.6	823840	1626648
6	Volcán Tahal	1716	22.7	20.1	833777	1598322
7	Caldera de Santa Rosa de Lima (actualmente Laguna de Ayarza)	1409	2.3 <sup>11</sup>		809862	1596246

Fuente: Everlife S.A., Elaboración propia, 2008.

El volcán Alzatate (Fotografía 8.17) se encuentra al sureste del AP, en el municipio de San Carlos Alzatate, Jalapa. Es un estratovolcán cuyo cráter ha sido bastante erosionado, el pico de actividad de este volcán se sitúa a inicios del periodo Holoceno, en los que se dieron flujos piroclásticos y de lava basáltica.

El volcán Las Flores (Fotografía 8.18) se encuentra al sur del AP, a una distancia de 25 km, es un campo volcánico conformado por un grupo pequeño de estratovolcanes.

El volcán Jumaytepeque (Fotografía 8.19) es un pequeño estratovolcán formado de materiales basálticos, es el más cercano al AP, a una distancia de 18.44 km en dirección sur. Su formación está asociada con el resurgimiento de la caldera de Santa Rosa de Lima durante el Mioceno (10 – 25 millones de años), geográficamente se ubica en la aldea "Jumaytepeque", municipio de Nueva Santa Rosa.

La caldera de Santa Rosa de Lima se formó durante una erupción catastrófica de dos volcanes gemelos, esta erupción sucedió hace 20,000 años, cubriendo toda la región de material pomáceo. Actualmente sobre esta caldera se formó la Laguna de Ayarza (Fotografía 8.21).

<sup>11</sup> Zona de protección especial.



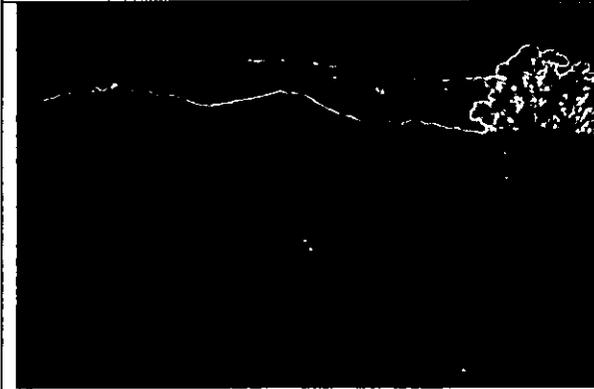
Fotografía Liza Vielman



Fotografía: Francesco Frugioni, 1999 (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Rome).

**Fotografía 8.17** Volcán Alzatate ubicado en el municipio de San Carlos Alzatate, Jalapa.

**Fotografía 8.18** Volcán Las Flores, tomada en el municipio de Jutiapa, departamento de Jutiapa.



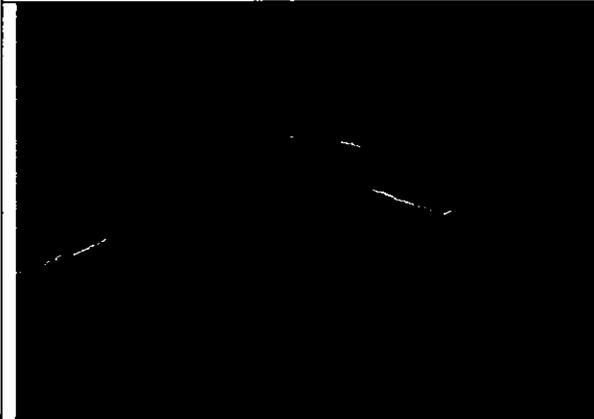
Fotografía: Jim Reynolds, (Brevard College).



Fotografía: Hector Roldan, 2008

**Fotografía 8.19** Volcán Jumaytepeque, ubicado en el centro de la fotografía.

**Fotografía 8.20** Volcán Culma, ubicado en Jutiapa.



Fotografía: William García, 2008



Fotografía: Carlos Crowe 2008

**Fotografía 8.21** Volcán Jumay ubicado en el municipio de Jalapa.

**Fotografía 8.22** Laguna de Ayarza, formada sobre el la caldera de Santa Rosa de Lima.

### 8.7.3 Movimiento en Masa

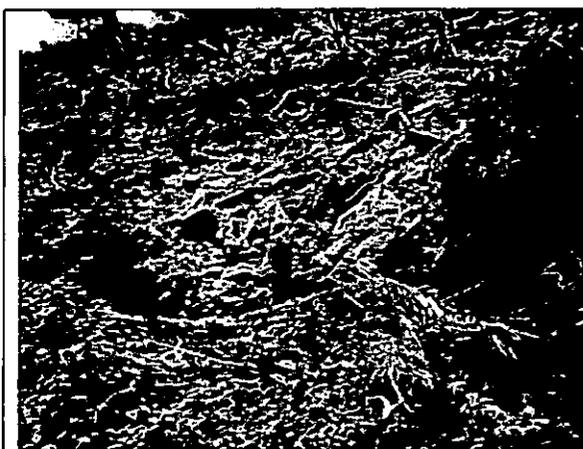
Estos fenómenos son desplazamientos de masas de tierra o rocas por una pendiente en forma súbita o lenta. Dentro del área que conforma el Proyecto Oasis, su ocurrencia depende de las siguientes variables:

- Clase de rocas y suelos.
- Topografía (lugares montañosos con pendientes fuertes).
- Cantidad de lluvia en el área (invierno).
- Actividad sísmica.
- Actividad humana (cortes en ladera, falta de canalización de aguas, entre otras).
- Erosión (por actividad humana y de la naturaleza).

Al analizar las variables anteriores se establece que el Proyecto Oasis está ubicado sobre un lecho rocoso constituido por material del Terciario de origen volcánico (Tv) y el suelo posee una estructura granular susceptible a erosión. Además, el gradiente altitudinal varía de 1,300 a 2,060 msnm en 6.0 km por lo que existen pendientes fuertes. Las variables que más favorecen la ocurrencia de los movimientos de masa son: la actividad humana y la precipitación pluvial.

De acuerdo a SEGEPLAN (2005) en base a su oficina departamental de Santa Rosa, indica que el único poblado con peligro a deslaves en invierno es la aldea Las Nueces, del municipio de San Rafael Las Flores.

Mientras que en los trabajos de exploración minera que se han realizado desde el año 2007, la ocurrencia de movimientos en masa en el APE únicamente se han presentado en algunas plataformas, que en época de invierno (Mayo a Octubre) han sufrido micro deslaves (ver Fotografías 8.23, 8.24) a causa de la escorrentía superficial por precipitación pluvial (259.02 mm/mes). Dichos deslaves no han ocasionado daño alguno debido a que la cantidad de material desprendido no sobrepasa los 2 m<sup>3</sup> aproximadamente.



Fotografía: Gustavo Díaz, 2008

**Fotografía 8.23** Deslave identificado en una de las plataformas después de la exploración minera (UTM WGS84, zona 15 807204 1601735)



Fotografía: Gustavo Díaz, 2008

**Fotografía 8.24** Deslizamiento ocurrido en una plataforma, ocasionado por la lluvia (UTM WGS84, zona 15 807543 1601876).

#### 8.7.4 Erosión

La erosión laminar del suelo dentro del Proyecto Oasis se muestra en La Figura 8.19, donde se identificaron cinco categorías de susceptibilidad por rangos de erosión en Ton/ha/año. Estos rangos se clasifican conforme a la cantidad de suelo que se pierde anualmente, las categorías de erosión identificadas son:

- Sin erosión: Esta categoría de susceptibilidad se localiza a lo largo de toda el AP de Oasis y abarca 10.07 km<sup>2</sup> (20.14% del Proyecto).
- Tolerable: El rango de pérdida de suelo dentro de esta categoría se encuentra entre 0.001 a 10 ton/ha/año. Dentro del AP, abarca 14.35 km<sup>2</sup> (28.70%) se localiza principalmente hacia el Oeste del Proyecto.
- Moderada: Esta categoría de susceptibilidad se encuentra dentro del rango de pérdida de suelos de 10 a 50 ton/ha/año, abarca 5.68 km<sup>2</sup> (11.36%) del AP y se localiza principalmente en el Este del Proyecto.
- Severa: Es la que abarca mayor área dentro del AP, esto se debe principalmente a que un gran porcentaje de los suelos del Proyecto se encuentra entre rangos de pendientes del 16 – 32%, incrementando, la escorrentía superficial, por lo que existe mayor pérdida de suelo. Esta categoría abarca 18.89 km<sup>2</sup> (37.78% del AP).
- Muy Severa: la pérdida de suelo en esta categoría es mayor a 150 ton/ha/año, se localiza principalmente en la aldea Las Nueces, la cual presenta pendientes entre el 16-32%. Abarca un área de 1.01 km<sup>2</sup> (2.02%) del Proyecto Oasis. Esta categoría es la que menor área abarca, sin embargo, cabe resaltar que es importante tener prácticas de conservación para que no se incremente.

La susceptibilidad a la erosión se presentan principalmente en las áreas con mayor pendiente y que presentan escasa o nula cobertura vegetal. En los recorridos realizados en el área, se observó erosión lineal (surcos y cárcavas) únicamente en los caminos existentes dentro del Proyecto (ver Fotografía 8.27). Es importante mencionar que este tipo de erosión se presenta en caminos debido a la falta de cobertura vegetal y que estos ya existían desde antes que se iniciaran las actividades de exploración en el 2007, ya que fueron construidos por los agricultores para el traslado de cultivos y siembras.



*Fotografía: Gustavo Díaz. 2008*

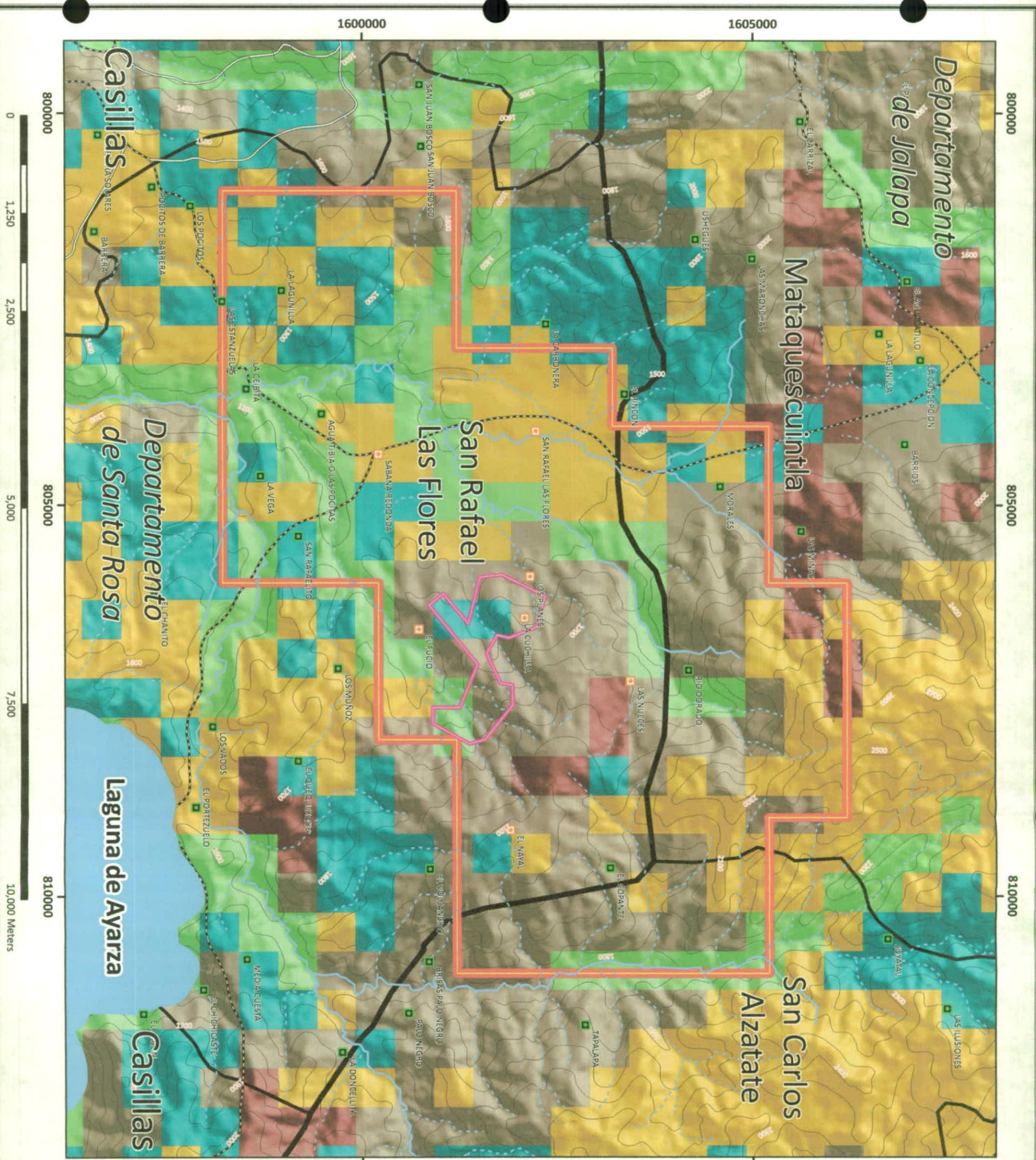
**Fotografía 8.25 Formación de cárcavas en un camino dentro del AID, Proyecto Oasis 2008.**



*Fotografía: Gustavo Díaz. 2008*

**Fotografía 8.26 Erosión lineal en camino, Proyecto Oasis 2008.**

**Figura 8.18 Mapa de Susceptibilidad a la Erosión del Suelo, Proyecto Oasis.**



**Mapa de Susceptibilidad a la Erosión**  
**Proyecto Oasis**  
 Municipios de Mataquescuintla,  
 San Carlos Alzate,  
 San Rafael Las Flores y Casillas.  
 Departamentos de Jalapa y Santa Rosa  
 Guatemala C.A.



Área del Proyecto (AP)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Influencia Directa (AID)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Perforación Exploratoria (APE)	1.41 Km <sup>2</sup>

**Fuente:** Elaboración propia en base a las capas digitales del proyecto ESPEDE/MAGA/IGN edición 2000 y: Hojas Cartográficas Georreferenciadas: Laguna de Ayarza (2159-III) y Jalapa (2259-IV) IGN. Sistema proyectado de coordenadas UTM, Datum horizontal WGS84 zona 15.

**Edición y Diagramación:** Agr. Gustavo E. Díaz Corzo  
**Fecha de elaboración de mapa:** 5/Ago/2008

Símbolo	Descripción		
	Área del Proyecto (AP)		
	Área de Influencia Directa (AID)		
	Área de Perforación Exploratoria (APE)		
	Centro Poblado		
	Centro Poblado cercano al APE		
	Ruta de asfalto		
	Ruta de terracería		
	Río permanente		
	Río intermitente		
	Límite Municipal		
	Límite Departamental		
	Curva a nivel		
<b>Susceptibilidad a erosión dentro del AID y AP</b>			
	<b>Área</b>		
	<b>Km<sup>2</sup></b>		
	<b>%</b>		
	Sin erosión	10.07	20.14
	Tolerable (de 0.001 a 10 ton/ha/año)	14.35	28.7
	Moderada (de 10 a 50 ton/ha/año)	5.68	11.36
	Severa (de 50 a 150 ton/ha/año)	18.89	37.78
	Muy Severa (> 150 ton/ha/año)	1.01	2.02

Distancia Horizontal y Vertical de Grilla: 5,000 m

**Escala 1: 50,000**



### 8.7.5 Inundaciones

El AP se encuentra principalmente sobre las laderas y colinas, por lo que esta área se considera sin riesgo a inundaciones. Según entrevista realizada al personal de la OMP de San Rafael Las Flores, el área que comprende el AP nunca ha sido afectada por inundaciones.

### 8.7.6 Otros

Dentro del AP y el AID no se han identificado otros riesgos o susceptibilidad a fenómenos de otro tipo como licuefacción, subsidencias y hundimientos, ya sea de forma natural o potencializados por las actividades del proyecto de exploración Oasis.

### 8.7.7 Susceptibilidad

La susceptibilidad se define como la fragilidad del entorno ante un cambio o suceso. El municipio de San Rafael Las Flores es susceptible principalmente a tres tipos de amenazas naturales: Inundaciones principalmente por crecidas del río Los Vados, sequías leves y sismos de baja a mediana intensidad. La descripción de susceptibilidad ante inundaciones y sismos se describió en los incisos anteriores, por lo que a continuación se describe la susceptibilidad ante sequías.

#### 8.7.7.1 *Susceptibilidad a Sequías*

Dentro de los límites del Proyecto Oasis (AID) se presentan dos zonas de susceptibilidad a sequías como se muestra en la Figura 8.19, las cuales son:

- Zona de baja susceptibilidad a sequías: Abarca un área de 9.21 km<sup>2</sup> (18.42% de AP), es una región húmeda, pero tiene probabilidades en el orden de 50 a 70% de que ocurran bajas en las precipitaciones, ocasionando sequías leves, durante cortos periodos de tiempo. Algunas de las comunidades que se ubican dentro de esta zona son Las Nueces, Los Planes, El Fucío y Sabana Redonda.
- Zona de muy baja susceptibilidad a sequías: Esta abarca un área de 40.79 km<sup>2</sup>, representado un 81.58% del AP. Ésta es una región húmeda desde el punto de vista climático, pero tiene probabilidades de una reducción en los niveles de humedad principalmente por precipitación pluvial en el orden de 1 a 50%, lo que ocasionaría sequías leves durante breves periodos de tiempo.

Figura 8.19 Zonas Susceptibles a Sequías Dentro del Proyecto Oasis.

**Mapa de Susceptibilidad a Sequía**  
**Proyecto Oasis**  
 Municipios de Mataquescuintla,  
 San Carlos Alzatate,  
 San Rafael Las Flores y Casillas.  
 Departamentos de Jalapa y Santa Rosa  
 Guatemala C.A.



Área del Proyecto (AP)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Influencia Directa (AID)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Perforación Exploratoria (APE)	1.41 Km <sup>2</sup>

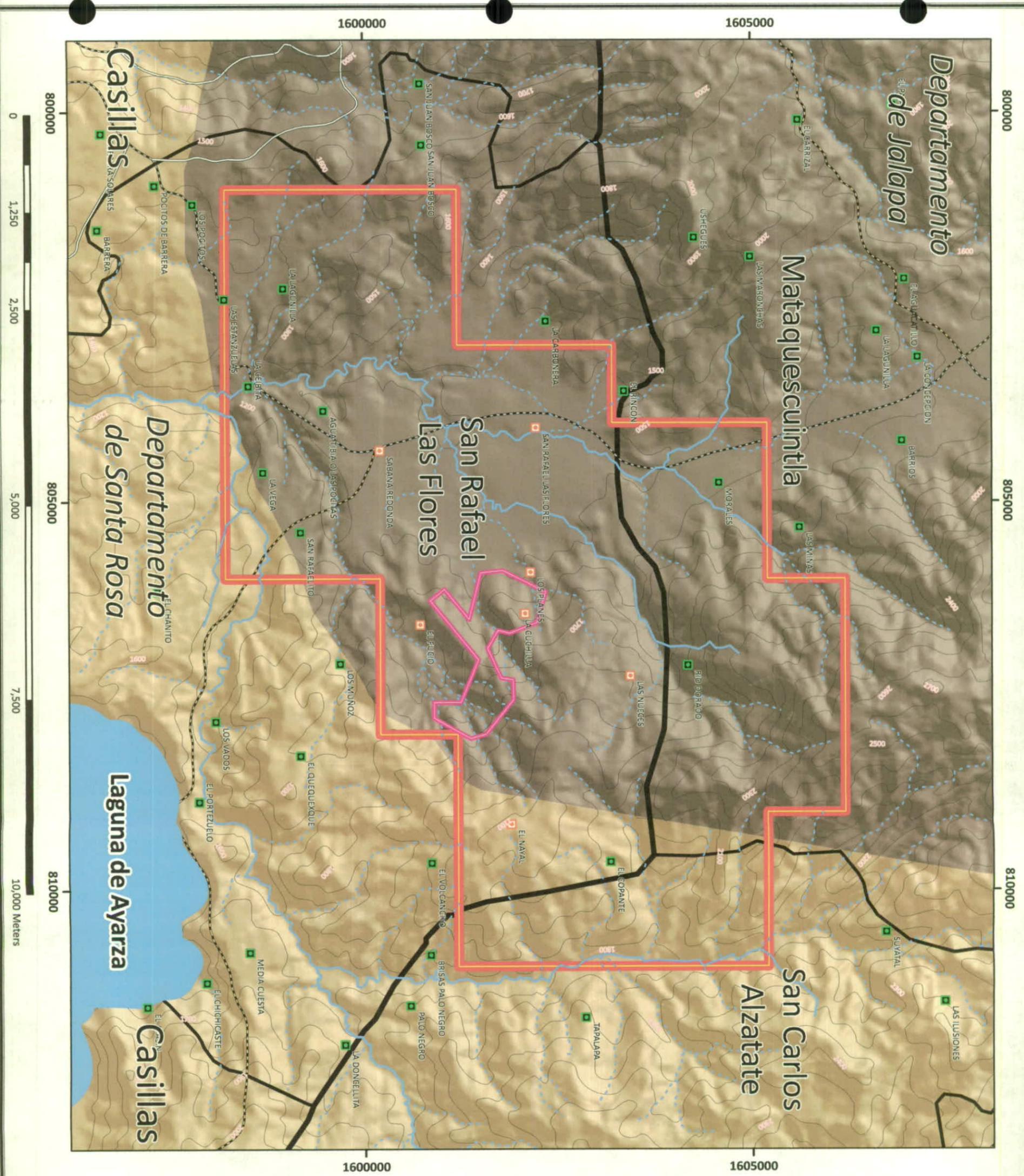
**Fuente:** Elaboración propia en base a las capas digitales del proyecto ESPREDE/MAGA/IGN edición 2000 y: Hojas Cartográficas Georeferenciadas: Laguna de Ayarza (2159-II) y Jalapa (2259-IV) IGN. Sistema proyectado de coordenadas UTM, Datum horizontal WGS84 zona 15.

**Edición y Diagramación:** Fecha de elaboración de mapa:  
 Agr. Gustavo E. Díaz Corzo 5/Ago/2008

Símbolo	Descripción		
	Área del Proyecto (AP)		
	Área de Influencia Directa (AID)		
	Área de Perforación Exploratoria (APE)		
	Centro Poblado		
	Centro Poblado cercano al APE		
	Ruta de asfalto		
	Ruta de terracería		
	Río permanente		
	Río intermitente		
	Límite Municipal		
	Límite Departamental		
	Curva a nivel		
<b>Susceptibilidad a Sequía</b>			
Susceptibilidad a Sequía dentro del AP y AID			
Área			
	Km <sup>2</sup>	%	
	Baja	9.21	18.42
	Muy Baja	40.79	81.58

Distancia Horizontal y Vertical de Grilla: 5,000 m

**Escala 1: 50,000**



## 9. Descripción del Ambiente Biótico

El Proyecto Oasis se ve influenciado por dos zonas de vida. La mayoría de su extensión está dentro del Bosque húmedo Subtropical (templado) (83.24%) y; una pequeña porción de su área está dentro del Bosque húmedo Montano Bajo Subtropical<sup>12</sup>(16.76%). Los bosques predominantes de estas zonas de vida son latifoliados, habiendo asociaciones vegetales como bosques de pino-encino y bosques de transición. Según De la Cruz (1982), algunos de los géneros o especies indicadoras de esta zona son: Pino de ocote o colorado (*Pinus oocarpa*), pino Blanco (*Pinus pseudostrobus*), pino macho (*Pinus montezumae*), Roble, encino (*Quercus sp*), Palo jiote (*Bursera simaruba*), Nance (*byrsonima crassifolia*), Jocote (*spondias purpurea*), *Juniperus sp*. El rango altitudinal del APE va desde los 1,300 msnm hasta aproximadamente 2,060 msnm. Debido a esto último, el clima puede variar en una distancia corta, presentando temperaturas cálidas en las altitudes menores hasta semi cálidas y templadas a las altitudes mayores. Otro factor que influye en la composición florística y en la fisionomía de la vegetación es la precipitación, la cual el promedio del área de interés es de 1,689.80 mm anuales ([www.insivumeh.gob.gt](http://www.insivumeh.gob.gt)), siendo el mes de enero el menos lluvioso y septiembre el de mayor precipitación.

El paisaje del Proyecto Oasis está compuesto por un mosaico de distintos usos del suelo. Los cultivos tradicionales predominan en el área, siendo en su mayoría café y maíz. La práctica del cultivo de café se hace utilizando especies arbóreas exóticas para sombra; el cultivo de maíz es tradicional. Otros cultivos como cebolla, chile pimiento, brócoli, frijol, tomate, también están presentes dentro del AP. Existen áreas que no tienen un uso actual o están destinadas como potreros. La cobertura boscosa es otro elemento que complementa el mosaico, habiendo distintas asociaciones dentro del área de interés. Se observan bosques latifoliados, rodales de encinos y asociación de pino-encino, los cuales están fragmentados por las diversas actividades silvopastoriles de la región.

Figura 9.1 Mapa de Zonas de Vida Presentes en al Área de Exploración Oasis.

<sup>12</sup> Capa digital del proyecto ESPREDE/MAGA/IGN, edición 2000. Datum WGS 84 zona 16.

**Mapa de Zonas de Vida**  
**Proyecto Oasis**  
 Municipios de Mataquescuintla,  
 San Carlos Alzatate,  
 San Rafael Las Flores y Casillas.  
 Departamentos de Jalapa y Santa Rosa  
 Guatemala C.A.



Área del Proyecto (AP)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Influencia Directa (AID)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Perforación Exploratoria (APE)	1.41 Km <sup>2</sup>

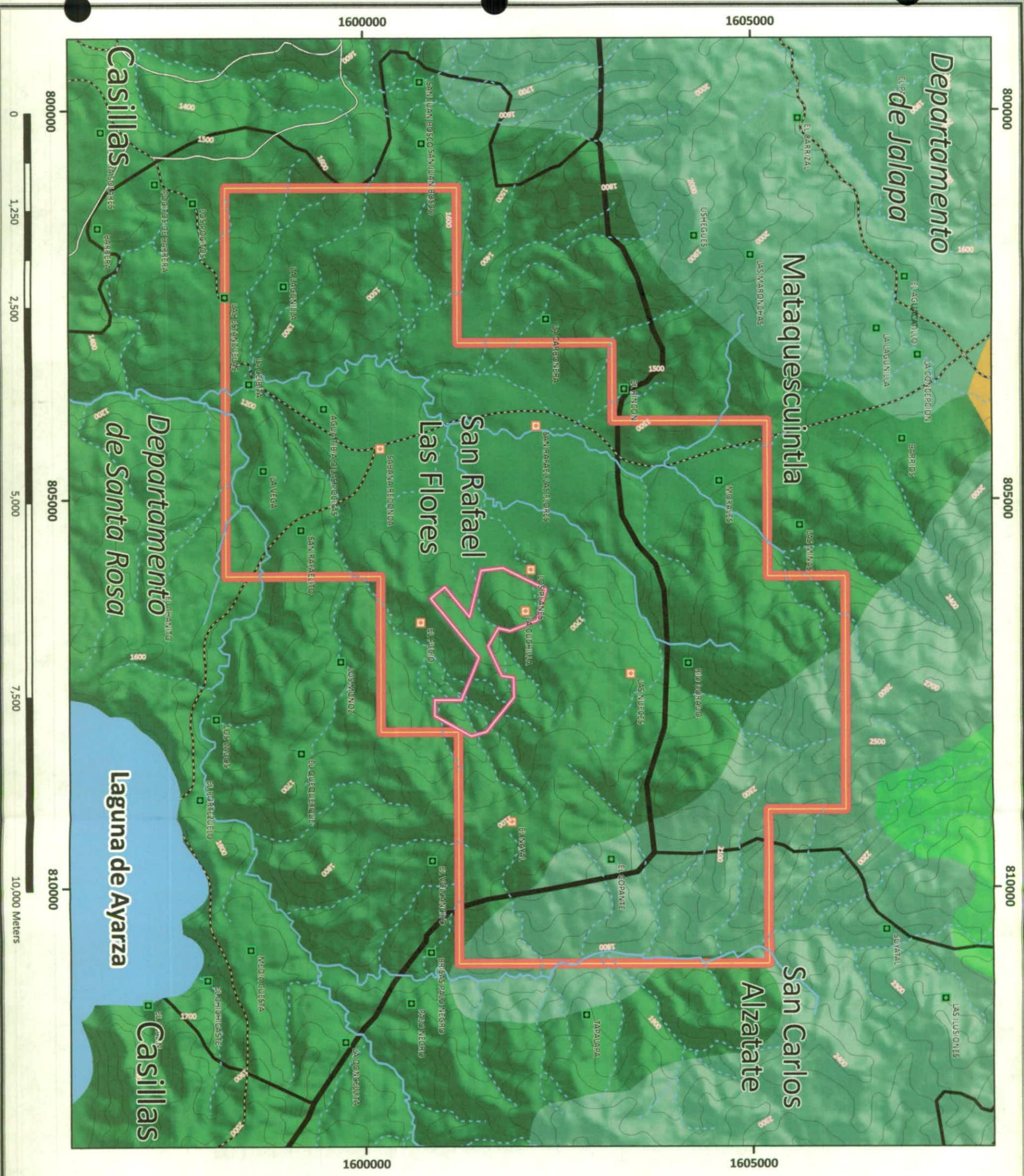
**Fuente:** Elaboración propia en base a las capas digitales del proyecto ESPREDE/MAGA/IGN edición 2000 y: Hojas Cartográficas Georeferenciadas: Laguna de Ayarza (2159-III) y Jalapa (2259-IV) IGN. Sistema proyectado de coordenadas UTM, Datum horizontal WGS84 zona 15.

**Edición y Diagramación:** Fecha de elaboración de mapa:  
 Agr. Gustavo E. Díaz Corzo 11/Ago/2008

Símbolo	Descripción		
	Área del Proyecto (AP)		
	Área de Influencia Directa (AID)		
	Área de Perforación Exploratoria (APE)		
	Centro Poblado		
	Centro Poblado cercano al APE		
	Ruta de asfalto		
	Ruta de terracería		
	Río permanente		
	Río intermitente		
	Límite Municipal		
	Límite Departamental		
	Curva a nivel		
<b>Zonas de Vida</b>			
	bmh-s(c) Bosque muy húmedo Subtropical (cálido)		
	bmh-MB Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical		
<b>Zonas de Vida dentro del AP y AID</b>			
	bh-s(t) Bosque muy húmedo Subtropical (templado)	41.62 Km <sup>2</sup>	83.24 %
	bh-MB Bosque húmedo Montano Bajo Subtropical	8.38 Km <sup>2</sup>	16.76 %

Distancia Horizontal y Vertical de Grillas: 5,000 m

**Escala 1: 50,000**



## 9.1 Flora

Las comunidades vegetales encontradas en el AP del proyecto Oasis, están determinadas actualmente por factores bióticos como por factores antropológicos.

En el aspecto antropológico los pobladores de las comunidades se ven en la necesidad de hacer un cambio de cobertura boscosa por cultivos de subsistencia como el maíz y frijol; otro tipo de cultivos que se observaron son hortalizas y pastos, estas actividades conllevan a un cambio de cobertura vegetal. Una de las características principales de la vegetación del municipio de San Rafael Las Flores son las plantaciones de café.

Para el análisis de la flora, se realizó un análisis de la cobertura vegetal con Ortofotos del año 2006, y se corroboró en campo. Se realizaron observaciones de campo por medio de transectos en áreas representativas, con el objetivo de determinar las especies de flora predominantes en las inmediaciones del APE, ya que es en esta área del Proyecto que se llevan a cabo las actividades de mayor relevancia. Para especímenes que no se lograron identificar en campo, se colectaron muestras para su determinación en un herbario. En la Figura 9.2 se trazaron los transectos recorridos dentro del APE.

Cuadro 9.1 Descripción del Entorno Ecológico de los Transectos Realizados en el APE del Proyecto de Exploración Minera Oasis.

Código de Transecto	Descripción	Coordenadas (UTM, WGS84 zona 15)	Visualización
TA 1	El recorrido fue a través de un rodal de encino ( <i>Quercus sp.</i> ), este rodal dentro de la sucesión resulta ser un bosque secundario con una densidad alta de sotobosque, hay presencia de especies hepáticas. Existen árboles dispersos de pino ( <i>Pinus sp.</i> ) La pendiente oscila entre el 5 a 12 %.	X: 806818 Y: 1601427 Altura: 1586 msnm	 <p>Fotografía. Gustavo Díaz. 2008</p> <p>Fotografía 9.1 Ambiente Biofísico del transecto uno.</p>

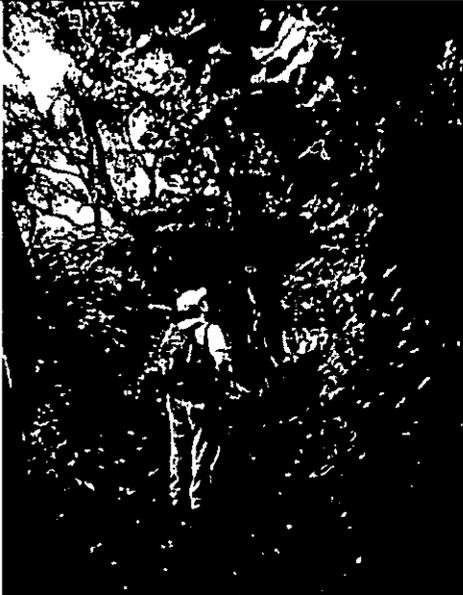
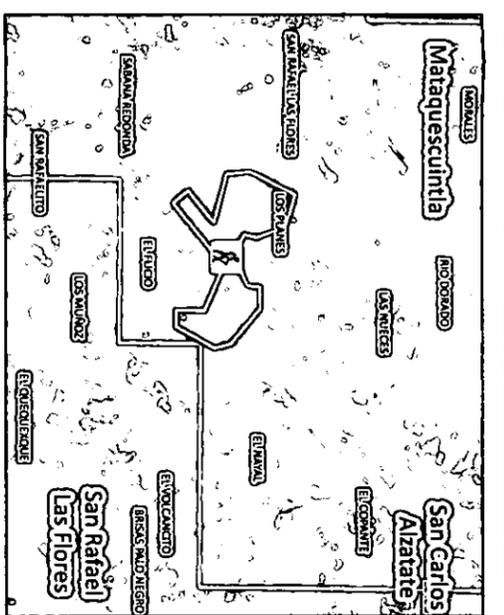
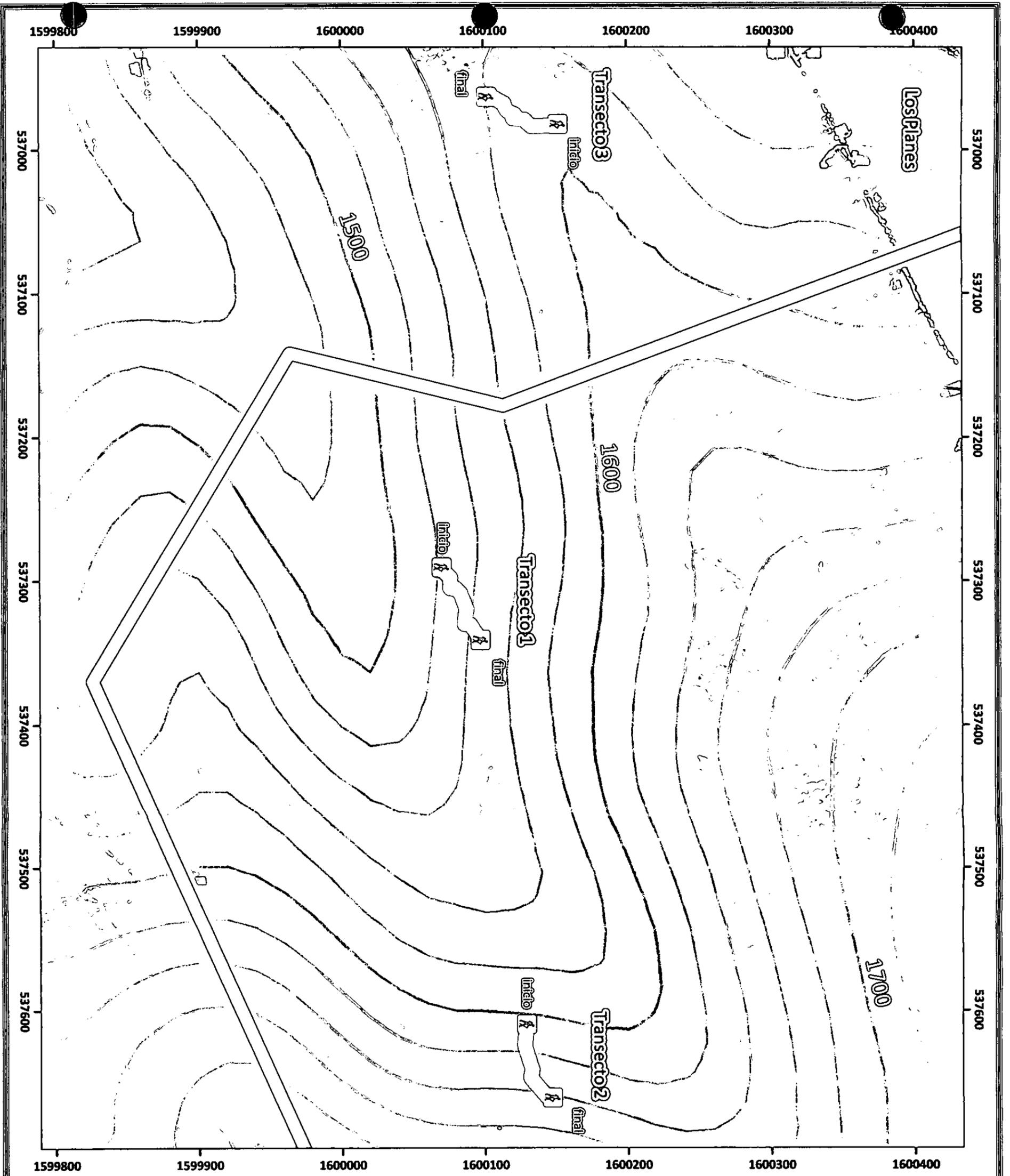
<p>TA 2</p>	<p>Se realizó dentro de un rodal de encino (<i>Quercus sp.</i>) que posee individuos con DAP pequeños (&lt; 25 cm), gran cantidad de especies herbáceas y donde el proceso regenerativo es abundante. La pendiente oscila entre 5 a 10 %.</p>	<p>X:807133                  Y: 1601486                  Altura: 1687msnm</p>	 <p>Fotografía: Gustavo Díaz 2008</p> <p>Fotografía 9.2 Ambiente Biofísico del transecto dos.</p>
<p>TA 3</p>	<p>Este transecto tiene una masa vegetal arbórea con diversidad de especies y cultivo de maíz. El dosel es denso, hay presencia de epífitas. La pendiente es &lt; 5%</p>	<p>X:806502                  Y:1601708                  Altura: 1520 msnm</p>	 <p>Fotografía: Gustavo Díaz, 2008</p> <p>Fotografía 9.3 Ambiente Biofísico del transecto tres.</p>

Figura 9.2. Mapa de Transectos de Flora, Proyecto Oasis.



**Mapa de Transectos de Flora**

**Proyecto Oasis**

Municipios de Mataguaescuintla,  
San Carlos Alzatate,  
San Rafael Las Flores y Castillas.

Departamentos de Jalapa y Santa Rosa

Guatemala C.A.



Área del Proyecto (AP)	30,000 km <sup>2</sup>
Área de influencia Directa (AID)	80,000 km <sup>2</sup>
Área de Perforación Exploratoria (APE)	1,451 km <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia en base a las cartas digitales del proyecto ES/REC/D/MAQUA/IGN del año 2000 y: Hojas Cartográficas Georeferenciadas: Laguna de Ayara (2155-II) y Jalapa (2259-IV) IGN, Sistema proyectado de coordenadas UTM, Datum horizontal WGS84 zona 15.

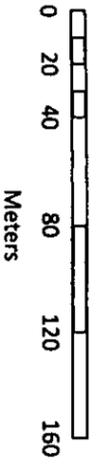
Edición y Diagramación: Fecha de elaboración de mapa: 5/Ago/2008

Agr. Guadalupe E. Díaz-Curra

Símbolo	Descripción	X	Y
<input type="checkbox"/>	Área del Proyecto (AP)		
<input type="checkbox"/>	Área de Influencia Directa (AID)		
<input type="checkbox"/>	Área de Perforación Exploratoria (APE)		
	Curva a nivel		
	Transecto		
		Inicio	Final
1		806812	1601629
		Final	
		806862	1601657
2		Inicio	Final
		807130	1601692
		Final	
		807182	1601710
3		Inicio	Final
		806502	1601708
		Final	
		806484	1601658

Distancia Horizontal y Vertical de grilla : 100 m

**Escala 1 : 2,500**



Se han identificado cuatro categorías de cobertura vegetal, según su predominancia, dentro del área, las categorías identificadas son:

**Bosque:** Los bosques identificados dentro del área son bosques naturales de *Quercu sp.*, los pobladores de la comunidades aledañas al bosque utilizan la madera para producción de carbón. La extensión que ocupa el bosque mixto es de 12.60 km<sup>2</sup> y el bosque Latifoliado abarca únicamente 0.02 km<sup>2</sup> lo que representa el 25.60% del AP.

Las especies del estrato arbóreo encontradas durante el estudio son: roble/encinos (*Quercus sp.*), especies dispersas de Pino (*Pinus spp.*), ciprés (*Cupressus lusitanica*), palo jiote o indio desnudo (*Bursera simarouba*), Copal (*Copaifera sp.*), otras especies de las familias *Mimoceae*, *Grameneae*, *Fabaceae*, *Annonaceae*; en los *Quercus sp.*, se observó una alta densidad de pashte o musgo (*Tillandsia usneoides*) y Gallito (*Tillandsia harrisii*).

El estrato arbustivo está compuesto por especies como: *Solanun sp.*, Piñon (*Jutropha sp.*) Chipilin (*Fabaceae*), Siete negritos (*Lantana sp.*), Higuerrillo (*Ricinus communis*).

Entre las especies de sotobosque se observó: Maguey (*Agave sp.*), Flor de Cambrai (*Phaseolus sp.*), Helecho (*Polypodiaceae*), Lava Plato (*Begonia sp.*), especies de las familias *asteraceae*, *convolvulaceae*, *Gramineae* (*Poaceae*) entre otras.



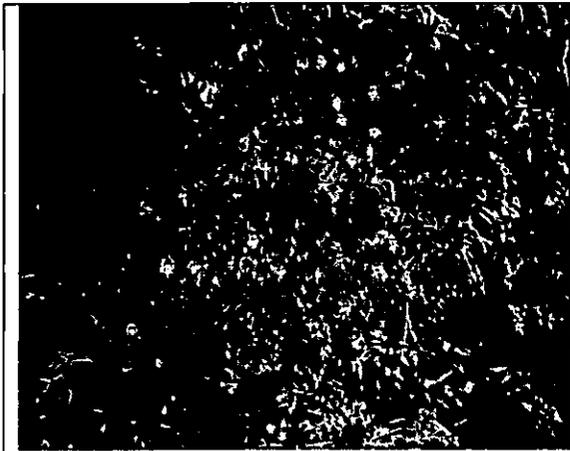
Fotografía: Gustavo Díaz, 2008

Fotografía 9.4 Bosque de encinos (*Quercus sp.*)



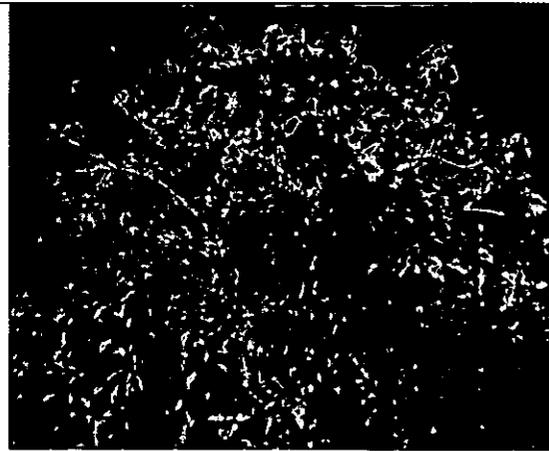
Fotografía: Gustavo Díaz, 2008

Fotografía 9.5 Pashte o musgo (*Tillandsia usneoides*)



Fotografía: Gustavo Díaz, 2008

**Fotografía 9.6 Quiebra cajete (*Ipomea sp.*)**



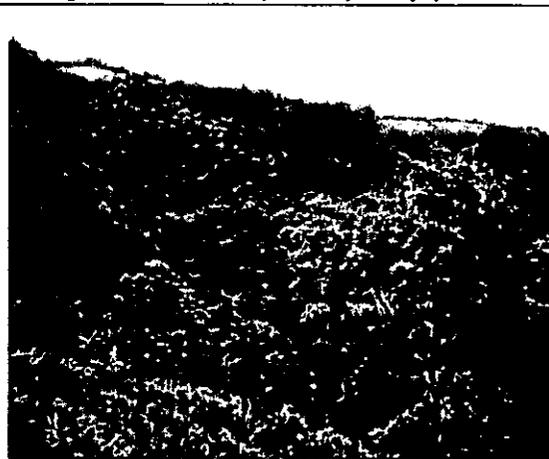
Fotografía: Gustavo Díaz, 2008

**Fotografía 9.7 Piñón (*Juatropa sp.*)**



Fotografía: Gustavo Díaz, 2008

**Fotografía 9.8 Maguey (*Agave sp.*)**



Fotografía: Gustavo Díaz, 2008

**Fotografía 9.9 Rodal de encinos (*Quercus sp.*)**



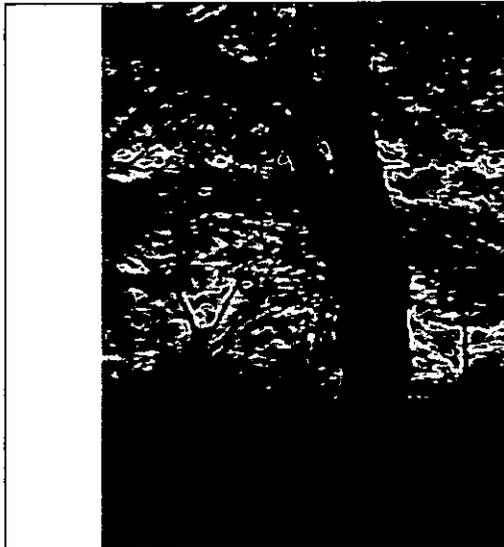
Fotografía: Gustavo Díaz, 2008

**Fotografía 9.10 Helechos del amor  
(Fam. Polypodiaceae)**



Fotografía: Gustavo Díaz, 2008

**Fotografía 9.11 Ciprés (*Cupressus lusitanica*)**



Fotografía: Gustavo Díaz, 2008

Fotografía 9.12 Indio desnudo (*Bursera sp.*)

Plantaciones de Café: El municipio de Mataquescuinla se caracteriza por la producción de café (*Coffea arabica*). Este cultivo abarca una extensión de 8.29 km<sup>2</sup> (16.58 % del AP). Entre las especies utilizadas como sombra de café se observaron cuxín (*Inga sp.*), gravillea (*Gravillea sp.*) y aguacate (*Persea spp.*)

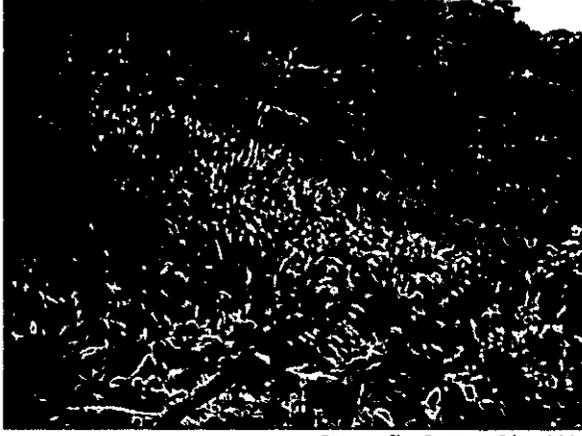
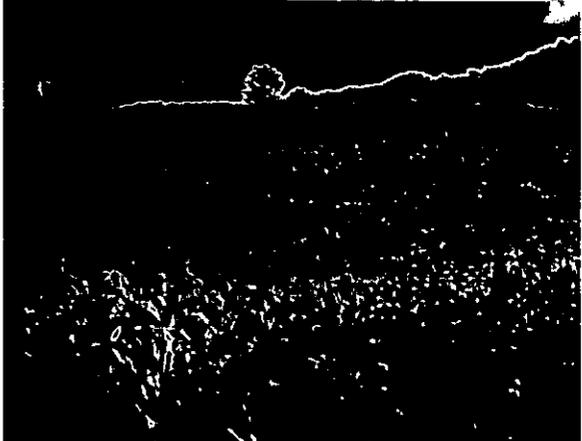


Fotografía: José Luis López, 2008

Fotografía 9.13 Plantación de café.

El café, es el cultivo que sobresale dentro del AID seguido del cultivo de maíz, y se maneja en su mayoría bajo sombra.

Granos Básicos: Esta categoría abarca una extensión de 13.25 km<sup>2</sup> (26.50% del AP). Entre los cultivos que se observaron están: Cebolla (*Allium cepa*) asociada con brócoli (*Brassica oleracea var itálica*), tomate (*Lycopersicon esculentum*) y frijol (*Phaseolus vulgaris*) principalmente en la parte plana en el poblado Los Planes y una pequeña área con pasto napier (*Pennisetum sp.*). En toda el área de estudio se observan mosaicos de plantaciones de maíz (*Zea mays*); principalmente entre estos cultivos se observaron algunas especies dispersas de Plátano (*Musa sp*) y aguacate (*Persea spp.*), entre otras.

 <p>Fotografía: Gustavo Díaz, 2008</p>	 <p>Fotografía: Gustavo Díaz, 2008</p>
<b>Fotografía 9.14 Mosaico de cultivos, Proyecto Oasis 2008.</b>	<b>Fotografía 9.15 Pasto napier (<i>Pennisetum sp.</i>), Proyecto Oasis, 2008.</b>
 <p>Fotografía: Gustavo Díaz, 2008</p>	 <p>Fotografía: Gustavo Díaz, 2008</p>
<b>Fotografía 9.16 Cultivo de cebolla y brócoli, Proyecto Oasis, 2008.</b>	<b>Fotografía 9. 17 Cultivo de Maíz, Proyecto Oasis 2008.</b>

Centro Poblado: Los centros poblados abarcan una extensión de 0.91 km<sup>2</sup>, lo que representa el 1.82% del Proyecto Oasis.

A continuación se presentan fotografías de algunas muestras de plantas recogidas en campo para su identificación en herbario.

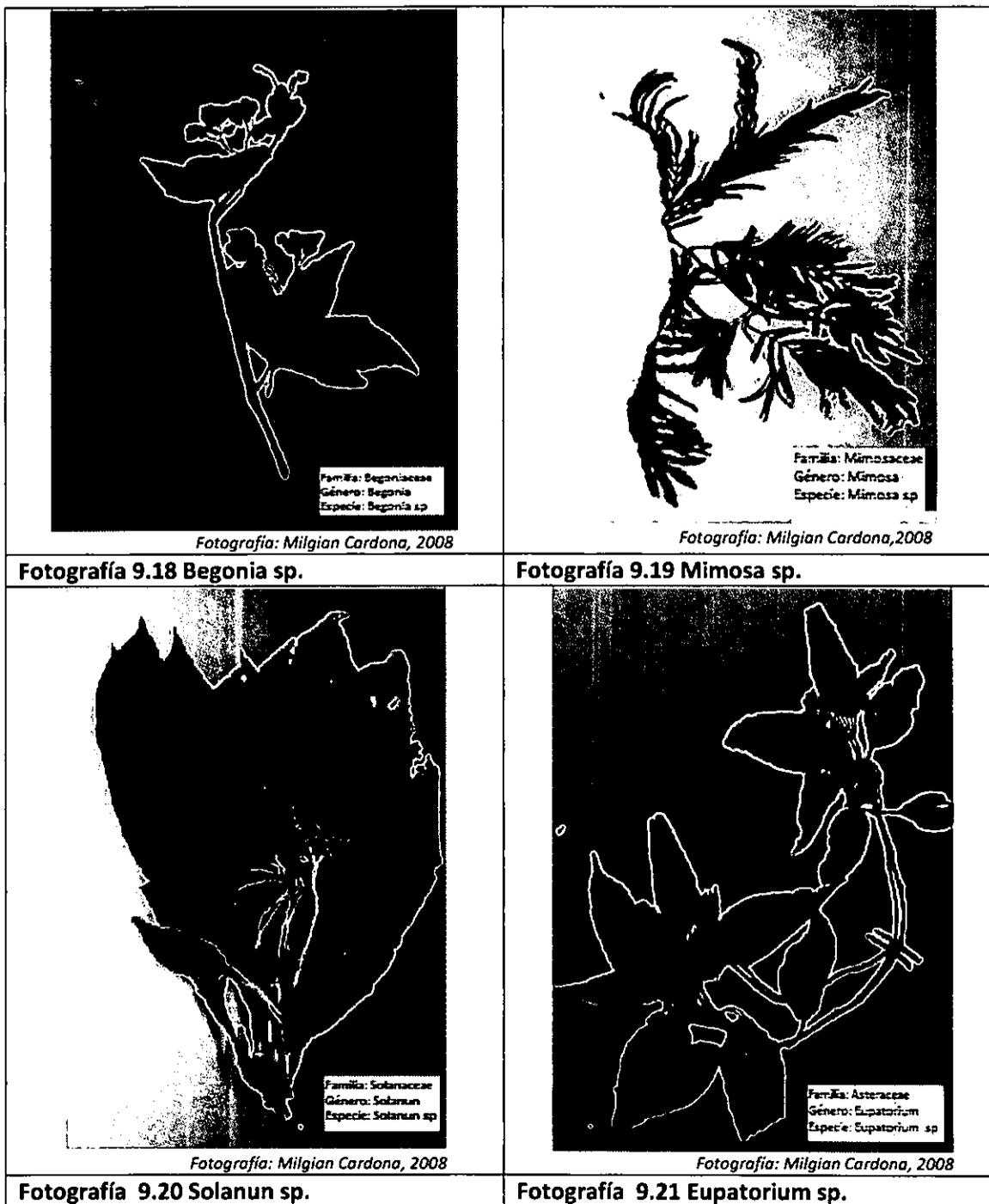
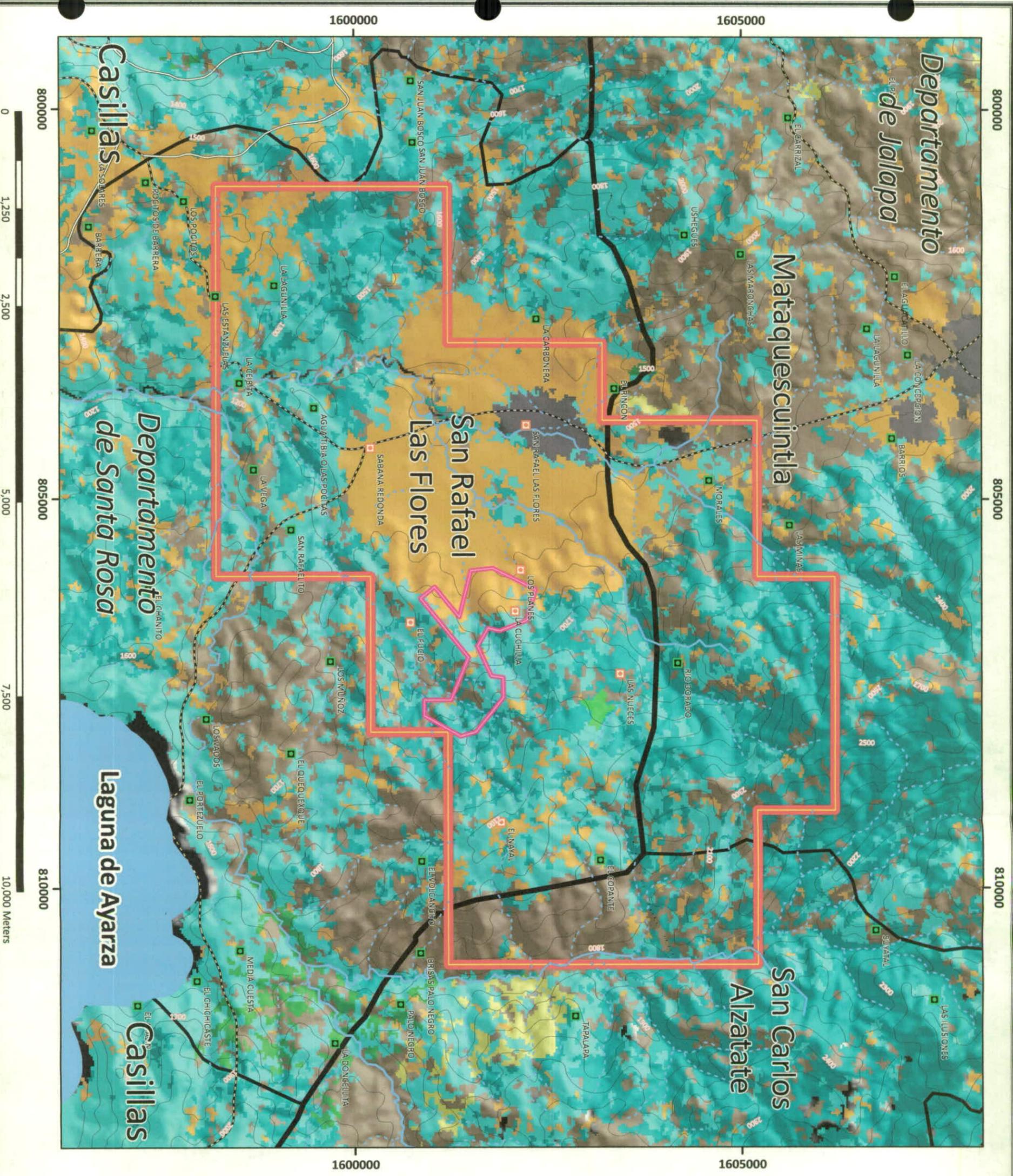


Figura 9.3 Mapa de Uso Actual de la Tierra del Proyecto Oasis.



**Mapa de Uso Actual de la Tierra**  
**Proyecto Oasis**  
 Municipios de Mataquescuintla,  
 San Carlos Alzatate,  
 San Rafael Las Flores y Casillas.  
 Departamentos de Jalapa y Santa Rosa  
 Guatemala C.A.



Área del Proyecto (AP)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Influencia Directa (AID)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Perforación Exploratoria (APE)	1.41 Km <sup>2</sup>

**Fuente:** Elaboración propia en base a las capas digitales del proyecto ESPREDE/MAGA/IGN edición 2000 y: Hojas Cartográficas Georeferenciadas: Laguna de Ayarza (2159-II) Y Jalapa (2259-IV) IGN. Sistema proyectado de coordenadas UTM, Datum horizontal WGS84 zona 15.

**Edición y Diagramación:** Fecha de elaboración de mapa:  
 Agr. Gustavo E. Díaz Corzo 11/Ago/2008

Símbolo	Descripción		
	Área del Proyecto (AP)		
	Área de Influencia Directa (AID)		
	Área de Perforación Exploratoria (APE)		
	Centro Poblado		
	Centro Poblado cercano al APE		
	Ruta de asfalto		
	Ruta de terracería		
	Río permanente		
	Río intermitente		
	Límite Municipal		
	Límite Departamental		
	Curva a nivel		
<b>Uso Actual de la Tierra</b>			
	Aguacate		
	Bosque conífero		
<b>Uso Actual de la Tierra dentro del AP y AID</b>			
	Km <sup>2</sup>	Área	%
	Arbusto y/o matorrales	14.93	29.86
	Bosque mixto	12.60	25.20
	Granos Básicos	13.25	26.50
	Café	8.29	16.58
	Bosque Latifoliado	0.02	0.04
	Centro Poblado	0.91	1.82

Distancia Horizontal y Vertical de Grilla: 5,000 m  
**Escala 1: 50,000**



### 9.1.1 Especies de Flora Amenazadas

CITES, son las siglas que identifican a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Fauna y Flora Silvestres. Guatemala es parte de esta Convención, por lo tanto debe cumplir con los procedimientos emitidos, para el comercio de las mismas. Dentro de las especies identificadas en el AID y AP, se identificó una especie que se encuentra dentro del listado CITES<sup>13</sup>.

Familia: Bromeliaceae  
Nombre común: Gallito  
Nombre científico: *Tillandsia harrisi*  
Apéndice: 2

### 9.1.2 Especies indicadoras

Las especies indicadoras del área se definieron según las zonas de vida dentro del AP y las especies predominantes. Las especies indicadores a la zona de vida de Bosque Húmedo Subtropical Templado (bh-S (t)) y Bosque Húmedo Montano Bajo (bh-MB) de acuerdo a De la Cruz 1981 son:

- Pino de ocote o colorado (*Pinus oocarpa*)
- Pino Blanco (*Pinus pseudostrobus*)
- Pino Macho (*Pinus montezumae*)
- Roble, encino (*Quercus spp.*)
- Palo jiote (*Bursera simarouba*)
- Nance (*Byrsonima crassifolia*)
- Jacote (*Spondias purpurea*)

Entre otras especies que se identificaron como indicadoras de cálida ambiental fueron: líquenes y plantas epífitas.

	
<p>Fotografía 9.22. Los líquenes fueron observados en la corteza de árboles en el área del Proyecto Oasis 2008.</p>	<p>Fotografía 9.23. Epífita (<i>Tillandsia sp</i>) observada dentro del Proyecto Oasis 2008.</p>

<sup>13</sup> CONAP, 2006. Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre (CITES).

## 9.2 Fauna

### *Reconocimiento en campo*

#### Muestreo de fauna

Se realizó un reconocimiento de las especies de fauna que habitan en el área de estudio. Se hicieron tres transectos dentro del Proyecto (específicamente en las cercanías del APE, donde se realizan las actividades de mayor relevancia que son las perforaciones exploratorias), procurando abarcar diferentes estratos de hábitat, con actividad y sin actividad de exploración minera, con el fin de hacer inferencias sobre los posibles efectos de la actividad de exploración hacia la fauna. El muestreo se concentró en las aves, debido a que son más conspicuas que otros animales y a que se pueden registrar por observaciones directas o identificación de canto, siendo útil cuando se encuentran a distancias considerables. Se utilizaron guías de identificación de aves como respaldo al muestreo<sup>14</sup>.

Además, se entrevistó a personal que labora en la empresa, indagando sobre las especies de mamíferos que aún se observan en el área. En su mayoría, las observaciones directas en campo de mamíferos son poco frecuentes, por lo que las entrevistas deben de respaldarse además de literatura de distribución de especies.

Como se ha mencionado, el proyecto de exploración Oasis se encuentra en un paisaje heterogéneo, el cual presenta varias actividades agrícolas y presenta parches de bosque latifoliado. Esta es un área con mucha intervención debido a que los terrenos dentro del proyecto son minifundios que están destinados al cultivo de granos básicos y hortalizas. En el cuadro 9.2 se describen las características ecológicas de cada transecto.

Cuadro 9.2 Descripción del entorno ecológico de los transectos realizados en el AID del proyecto de exploración Oasis.

Transecto	Descripción	Coordenadas (UTM WGS 84, zona 15)
TA 1	Inicia dentro de plantaciones de café con especies de <i>Gravilea</i> e <i>Inga</i> para sombra, pasando por un bosque de encinos con poca intervención y concluye en bosque latifoliado también con poca intervención. En todo el transecto, los diferentes estratos colindan con cultivos, en su mayoría maíz.	X: 806914 Y: 1601588
TA 2	Rodal de encinos, el cual presentaba algunos senderos que atraviesan todo el bosque. El área está rodeada de cultivo de maíz.	X:807046 Y: 1601660
TA 3	Parte del transecto abarcaba cultivo de maíz y bosque latifoliado. En las cercanías hay plataformas de perforación ya concluidas y en ese momento había una plataforma con la perforadora trabajando.	X:806502 Y:1601708

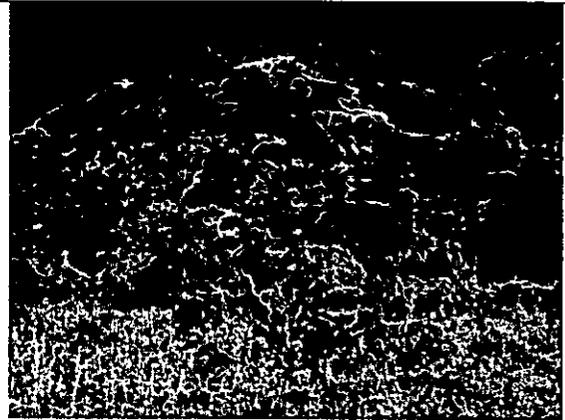
<sup>14</sup> Peterson, R. y E. Chalif. 1973. *Mexican Birds*. Roger Tory Peterson and Edward L. Chalif, New York. 298 pp.  
Howell, S. y Webb, S. 1995. *A guide to the birds of Mexico and Northern Central America*. Oxford, Inglaterra: Oxford University Press.

Los muestreos abarcaron diferentes estratos del paisaje, incluyendo los bosques presentes en el área. A pesar de ello, la mayoría de parches de bosque están influenciados por cultivos, áreas de pastizales o potreros, lo que ejerce una presión directa para las especies de baja tolerancia dentro de los bosques.



Fotografía: José Luis López, 2008

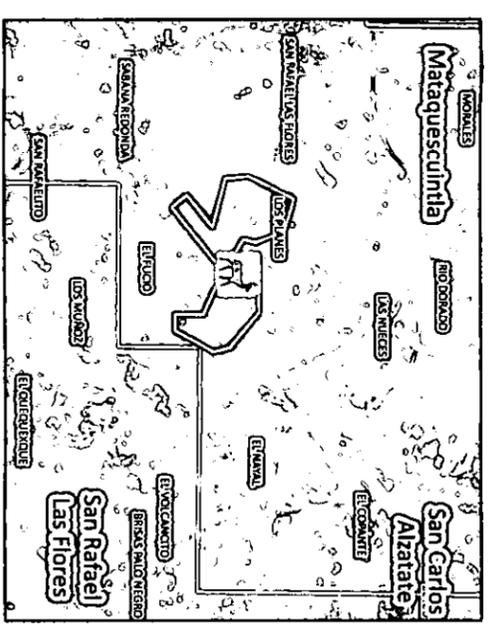
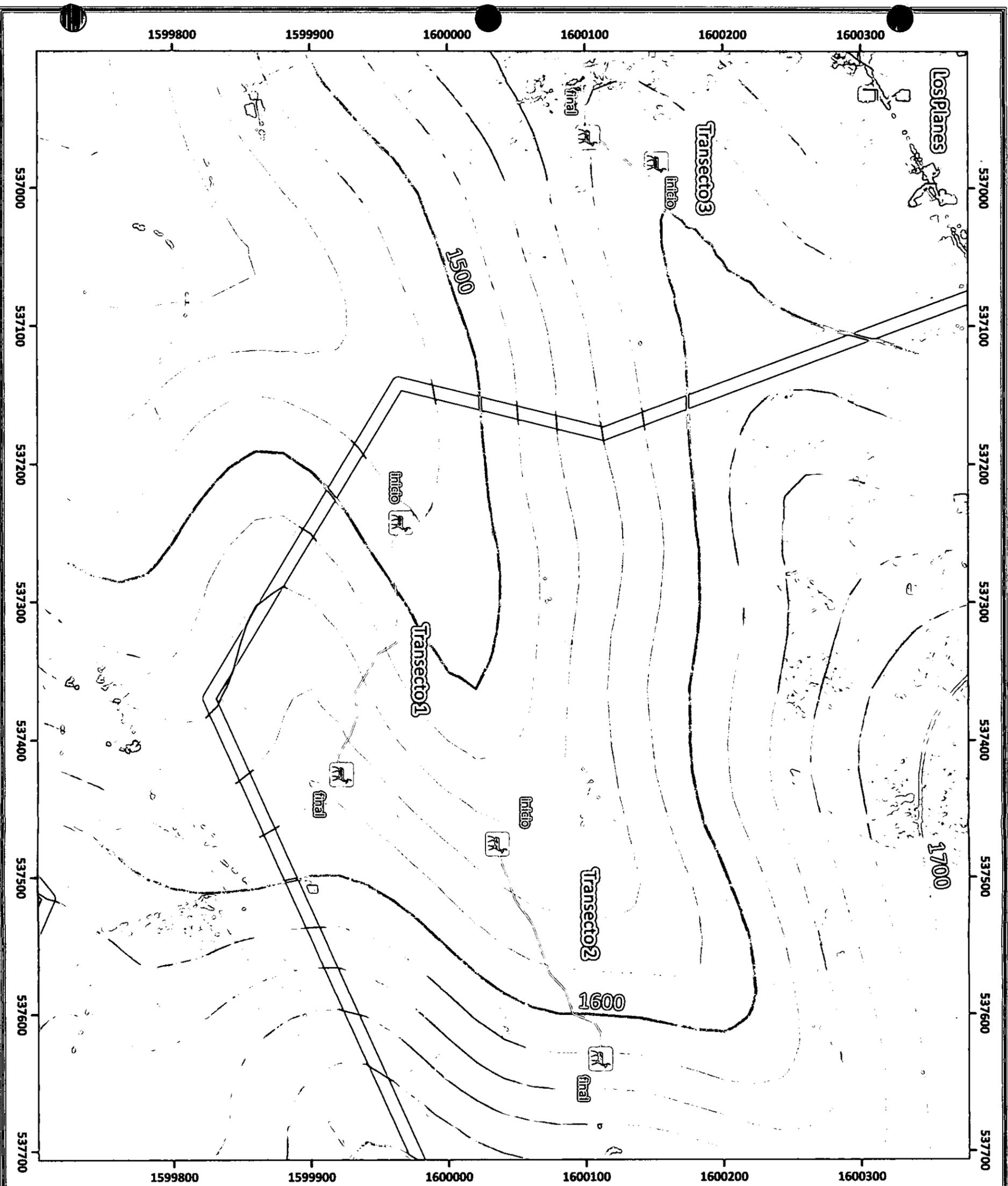
**Fotografía 9.24 Los bosques es otro uso del suelo y se encuentra fragmentado en el área del Proyecto Oasis 2008.**



Fotografía: José Luis López, 2008

**Fotografía 9.25 La agricultura es el principal uso del suelo en el Proyecto Oasis 2008.**

Figura 9.4 Mapa de Ubicación de Transectos de Muestreo de Aves Dentro del Proyecto de Exploración Minera Oasis.



**Mapa de Transectos de Fauna**

**Proyecto Oasis**  
 Municipios de Mataguacintita,  
 San Carlos Alzatate,  
 San Rafael Las Flores y Casillas,  
 Departamentos de Jalapa y Santa Rosa  
 Guatemala C.A.



Área del Proyecto (A <sub>P</sub> )	5620 ha <sup>2</sup>
Área de Influencia Directa (A <sub>ID</sub> )	3626 ha <sup>2</sup>
Área de Perforación Exploratoria (A <sub>PE</sub> )	141 ha <sup>2</sup>

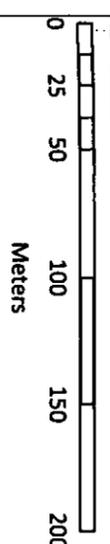
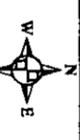
Fuente: Elaboración propia en base a las capas digitales del proyecto ESPIEDE/MAGAGN-  
 edición 2000 y Hojas Cartográficas Georreferenciadas: Laguna de Amatza (2159-III) y Jalapa (2359-  
 M) IGN. Sistema proyectado de coordenadas UTM, Datum horizontal WGS84 zona 15.

Edición y Diagramación: Fecha de elaboración de mapas:  
 Agr. Quetzno E. Buz Carzo 5/Ago/2008

Símbolo	Descripción	Transecto	
		X	Y
<input type="checkbox"/>	Área del Proyecto (AP)		
<input type="checkbox"/>	Área de Influencia Directa (AID)		
<input type="checkbox"/>	Área de Perforación Exploratoria (APE)		
	Curva a nivel		
	Curva a nivel		
<b>Transecto</b>			
		Inicio	Final
	1	806997	1601546
		Inicio	Final
	2	807046	1601660
		Final	Inicio
	2	807203	1601737
		Inicio	Final
	3	806502	1601708
		Final	Inicio
	3	806484	1601658

Distancia Horizontal y Vertical de Grilla : 100 m

**Escala 1 : 2,800**



Se registraron un total de 32 especies de aves pertenecientes a 16 Familias y distribuidas en 8 Ordenes. La familia Emberizidae (semilleros) fue la que presentó más especies (6) por familia. En los recorridos de los transectos, la mayoría de registros fueron de especies de aves tolerantes a la perturbación, incluso dentro de las áreas boscosas. Especies de semilleros (*Sporophila torqueola*, *Volatina jacarina* y *Tiaris olivacea*), coronaditos (*Zonotrichia capensis*), pijuys (*Crotophaga sulcirostris*), güichios (*Dives dives*) y zopilotes (*Cathartes aura* y *Coragyps atratus*) fueron las más registradas en el área en general, siendo especies adaptadas a medios con intervención humana o relacionadas a la agricultura. Se muestreó en sitios sin actividad de exploración minera y con cobertura boscosa, tal como el rodal de encino del transecto 2, así mismo un área del transecto 1 que también tiene un bosque de encino-pino, registrando especies como chipe ala blanca (*Miyoborus picta*), semillero (*Atlapetes guttularis*), zorzal (*Catharus aurantiirostris*), que son más sensibles a la perturbación.



Fotografía: José Luis López, 2008

**Fotografías 9.26** Plantaciones de café con sombra, las cuales abarcaron la mayoría del TA 1. Muestreo 30 de julio de 2008.



Fotografía: José Luis López, 2008

**Fotografía 9.27** Sendero dentro de bosque de encinos en el TA 1. Muestreo fauna el 30 de julio de 2008.

A continuación se presentan las especies registradas en los diferentes puntos de muestreo. En el cuadro se observa la columna denominada APE, la cual presenta los registros de aves que se hicieron en el recorrido general en la cercanía al APE.

Cuadro 9.3 Especies registradas en los distintos sitios de muestreo del APE del proyecto de exploración minera Oasis.

No	Orden	Familia	Especies	Nombre común	TA1	TA2	TA3	APE
1	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí	x			x
2			<i>Basilinna leucotis</i>	Colibrí			x	x
3	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	x		x	x
4	Coraciformes	Momotidae	<i>Aspatha gularis</i>	Momoto	X			
5			<i>Momotus momota</i>	Momoto				x

No	Orden	Familia	Especies	Nombre común	TA1	TA2	TA3	APE	
6	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Pijuy	x		x	x	
7			<i>Piaya cayana</i>	Piscoy	x				
8	Falconiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	x	x	x	x	
9			<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	x	x	x	x	
10	Passeriformes	Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastresillo				x	
11		Corvidae	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca				x	
12			<i>Cyanocitta stelleri</i>	Urraca		x			
13			<i>Cyanocorax melanocyanea</i>	Urraca	x				
14		Emberizidae	<i>Atlapetes gutturalis</i>	Semillero		x			
15			<i>Melospiza bicincta</i>	Rascador				x	
16			<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero				x	x
17			<i>Tiaris olivacea</i>	Semillero					x
18			<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero				x	
19			<i>Zonotrichia capensis</i>	Coronadito					x
20		Icteridae	<i>Dives dives</i>	Güichío	x		x	x	
21			<i>Icterus wagleri</i>	Chorcha				x	
22			<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate					x
23		Mimidae	<i>Melanotis hypoleucus</i>	Mulato			x	x	
24		Parulidae	<i>Myioborus picta</i>	Chipe ala blanca	x				
25		Troglodytidae	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca	x			x	
26			<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Matraca				x	
27			<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared				x	
28		Turdidae	<i>Catharus aurantiirostris</i>	Zorzal	x				
29	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Mosquero				x		
30	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Cheje				x	
31			<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero				x	
32	Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote	x				

Fuente: Everlife, S.A., Elaboración propia, 2008.

Por otro lado, para conocer la riqueza de mamíferos del área, en las entrevistas hechas a las personas que laboran en el proyecto de exploración, se indagó sobre los mamíferos que aún se observan en el AID y AP. Se utilizó guías de identificación de mamíferos<sup>15</sup> como respaldo a las entrevistas.

Las personas entrevistadas mencionaron las siguientes especies: Tacuazín (*Didelphis marsupialis*), mapache (*Procyon lotor*), armadillo (*Dasybus novemcinctus*), ardillas (*Sciurus spp.*), zorrillo (*Mephitis sp.*), zorro (*Urocyon cinereoargenteus*), comadreja (*Mustela frenata*), conejo (*Sylvilagus floridanus*) y tigrillo (*Leopardus sp.*). Todas estas especies, a excepción del tigrillo, son muy tolerantes a la perturbación y se adaptan a áreas con intervención humana. En muchos casos especies como el tacuazín (*Didelphis marsupialis*), comadreja (*Mustela frenata*), mapache (*Procyon lotor*) y ardilla (*Sciurus sp.*), se favorecen de los cultivos del área por la disponibilidad de alimento.

Con respecto a las actividades de exploración, no se observó un cambio contundente en la riqueza de especies de aves entre áreas con intervención y sin intervención. Se observó una plataforma con la perforadora activa a menos de 50 metros del transecto 3, y a pesar de ello se registraron varias especies de aves.

Se considera que el AP, está ya influida por las actividades agrícolas antes mencionadas. Estas prácticas no son recientes y además se tuvo el conocimiento que los bosques de encino fueron aprovechados para la elaboración de carbón, por lo que la fauna del área ha estado bajo la presión de distintos factores por muchos años. Estas actividades se reflejan en la riqueza de fauna que está presente actualmente en el AP, como se mencionó anteriormente, es fauna que tolera y se adapta a áreas con intervención humana por diferentes factores.

Las actividades de exploración minera, como la perforación, bombeo de agua, elaboración de plataformas, son actividades que pueden tener algún efecto sobre la fauna, como lo es la migración temporal a sitios sin actividad exploratoria, pérdida de nichos específicos, pérdida de sitios de forrajeo, y disminución de especies sensibles. Se considera que estos impactos son temporales y bajos por la escala en que se dan y el lapso de tiempo que persisten. Claramente, esto varía también en el sitio específico en que se lleva a cabo alguna actividad, ya que existe mayor perturbación en un sitio que contiene especies sensibles dentro de un bosque, a sitios como cultivos, que ya cuentan con algún grado de intervención.

En términos generales, la riqueza es típica de un área con intervención y no así, de un bosque prístino de estas zonas de vida. Se pudo observar que las actividades de exploración minera han tenido un efecto mínimo sobre la riqueza de las especies de aves, más si se comparan con los efectos que ha tenido el avance de la frontera agrícola y tala de bosques. Sin embargo, se considera que aún así se deben mantener las medidas de mitigación y rehabilitación que la empresa emplea, con el fin de mantener o mejorar las condiciones del paisaje actual y su biodiversidad.

<sup>15</sup> Reid, F. 1997. A field guide to mammals of Central America and South East Mexico. Oxford University Press. New York. 334 pp.

### 9.2.1 Especies de Fauna Amenazada, Endémica o en Peligro de Extinción

En la actualidad, la fauna alrededor del mundo se encuentra bajo distintas presiones que amenazan su sobrevivencia. Guatemala no escapa de esta realidad, y en muchas áreas las presiones están más acentuadas, reflejándose en la cobertura boscosa y riqueza de especies. Fuentes de presión como el avance de la frontera agrícola y ganadera, pérdida de hábitat por cambio de uso de suelos, deforestaciones, son notorias en el AP y el AID. A continuación, se presenta un listado de las especies que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción, así como las especies endémicas que se muestrearon en el Proyecto de Exploración Oasis, y más abajo la explicación sobre la categoría de amenaza según CONAP y CITES.

Cuadro 9.4 Especies de fauna detectadas en el Proyecto de Exploración Minera Oasis que se encuentran bajo algún tipo de amenaza en diferentes listados de protección.

Nombre Común	Nombre Científico	LEA*	CITES**	Endemismo
<b>Aves</b>				
Colibrí	<i>Amazilia rutila</i>	3	II	México a Costa Rica
Colibrí	<i>Basilinna leucotis</i>	3	II	México a Honduras
Zorzal	<i>Catharus aurantirostris</i>	3	-	-
Tecolote	<i>Glaucidium brasilianum</i>	3	II	-
<b>Mamíferos</b>				
Ocelote	<i>Leopardus pardalis</i>	2	I	-

Fuente: Everlife, S.A. Elaboración Propia (2008) con información de los listados de especies amenazadas del CONAP y CITES.

Cuadro 9.5 \*Categorías de Amenaza para especies de Fauna del Listado de Especies Amenazadas (LEA) para Guatemala:

Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3
<b>Casi Extintas:</b> No hay reportes durante los últimos 50 años.	<b>En Grave Peligro:</b> estas incluyen las especies que se encuentran en peligro de extinción por pérdida de hábitat, comercio o con poblaciones muy pequeñas, y con endemismo nacional o regional con distribución limitada.	<b>Manejo Especial, manejo controlado:</b> Incluyen las especies que se encuentran amenazadas por explotación o pérdida de hábitat, pero el estado de sus poblaciones permite su uso y manejo regulado, aquí también se incluyen las especies endémicas regionales.
<b>Uso:</b> Exclusivamente científico, prioridad de investigación para su conservación.	<b>Uso:</b> Científico, reproducción con fines de conservación.	<b>Uso:</b> Científico, comercio regulado, cacería controlada, reproducción comercial hasta 2ª generación.

Fuente: CONAP, 2006.

Cuadro 9.6 \*\* Apéndices de Amenaza para especies de Fauna del Listado de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES):

Apéndice I	Apéndice II	Apéndice III
En este apéndice se incluyen todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio de especímenes de estas especies deberá estar sujeto a una reglamentación particularmente estricta a fin de no poner en peligro aún mayor su supervivencia y se debe autorizar solamente bajo circunstancias excepcionales.	<p>a) Incluye todas las especies que, aunque en la actualidad aún no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación si el comercio de especímenes de dichas especies no se reglamenta estrictamente a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia.</p> <p>b) Se incluyen aquí todas aquellas especies no afectadas por el comercio, pero que deben sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control de su comercio.</p>	Incluye todas las especies que cualquiera de las Partes Firmantes del Convenio manifiesta que se encuentran sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el objeto de prevenir o restringir su explotación, y que necesitan la cooperación de otras Partes para el efectivo control de su comercio.

Fuente: CONAP, 2006.

### 9.2.2 Especies Indicadoras

Las especies indicadoras son aquellos organismos (o restos de los mismos) que ayudan a descifrar cualquier fenómeno o acontecimiento actual (o pasado) relacionado con el estudio de un ambiente. Las especies tienen requerimientos físicos, químicos, de estructura del hábitat y de relaciones con otras especies. A cada especie o población le corresponden determinados límites de estas condiciones ambientales entre las cuales los organismos pueden sobrevivir (límites máximos), crecer (intermedios) y reproducirse (límites más estrechos). En general, cuando más estenoica sea la especie en cuestión, es decir, cuando más estrechos sean sus límites de tolerancia, mayor será su utilidad como indicador ecológico. Las especies bioindicadoras deben ser, en general, abundantes, muy sensibles al medio de vida, fáciles y rápidas de identificar, bien estudiadas en su ecología y ciclo biológico, y con poca movilidad.

A continuación se propone un listado de especies de fauna que pueden ser útiles como bioindicadores, de manera que a través de su monitoreo y análisis, se puede conocer si existen alteraciones en el ambiente estudiado.

Cuadro 9.7 Especies de fauna encontradas en el Proyecto de Exploración Minera Oasis que pueden ser indicadoras de cambios en la estructura del ecosistema.

Nombre Común	Especie	Indicador
<b>Aves</b>		
Urraca	<i>Cyanocorax melanocyanea</i>	Aumenta abundancia cuando un área se encuentra bajo perturbaciones
Saltapared	<i>Troglodytes aedon</i>	Disminuye abundancia en áreas perturbadas
Semillero	<i>Sporophila torqueola</i>	Especie beneficiada por áreas de pastizales o potreros, aumenta su abundancia
Chipe ala blanca	<i>Myioborus picta</i>	Sensible a las presiones exteriores, disminuye abundancia cuando se altera su hábitat
Pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Especie beneficiada por áreas alteradas, aumenta su abundancia
Zorzal	<i>Catharus aurantiirostris</i>	Sensible a la perturbación, disminuye abundancia cuando se altera su hábitat
<b>Mamíferos</b>		
Ardilla	<i>Sciurus spp.</i>	La mayoría de especies se favorecen de áreas con cobertura boscosa, desaparece en bosques muy perturbados
Ocelote	<i>Leopardus spp.</i>	Sensible a alteraciones de hábitat boscoso. Propenso a ser cazado.
Tacuazín	<i>Didelphis marsupialis</i>	Aumentan abundancia en áreas perturbadas.

Fuente: Everlife, S.A. Elaboración Propia, 2008.

### 9.3 Áreas Protegidas y Ecosistemas Frágiles

Son áreas protegidas, las que tienen por objeto la conservación, el manejo racional y la restauración de la flora y fauna silvestre, recursos conexos y sus interacciones naturales y culturales, que tengan alta significación por su función o sus valores genéticos, históricos, escénicos, recreativos, arqueológicos y protectores, de tal manera de preservar el estado natural de las comunidades bióticas.

El proyecto de exploración minera Oasis no se encuentra ubicado dentro de un área protegida en particular. En el cuadro 9.8 como referencia se identifican las áreas protegidas más cercanas al AID. En la Figura 9.5 se puede observar las áreas protegidas más cercanas al Proyecto.

Cuadro 9.8 Áreas protegidas más cercanas Proyecto de exploración Oasis.

No	Área protegida	Altitud (msnm)	Distancia con respecto al proyecto (Km)		Coordenada UTM (UTM WGS 84, Zona 15)		Categoría de manejo	Entidad administradora
			Zona de veda definitiva	Zona de amortiguamiento	x	y		
1	Volcán Alzatate	2045	7.2	6.9	819243	1603364	Zona de veda definitiva	CONAP
2	Volcán Amayo o Las Flores	1600	21.9	20.1	824530	1583896	Zona de veda definitiva	CONAP
3	Volcán Jumaytepeque	1815	15.8	14.8	794216	1587199	Zona de veda definitiva	CONAP
4	Volcán Culma	1027	31.8	30.7	836854	1582935	Zona de veda definitiva	CONAP
5	Volcán Jumay	2176	26.1	24.6	823840	1626648	Zona de veda definitiva	CONAP
6	Volcán Tahual	1716	22.7	20.1	833777	1598322	Zona de veda definitiva	CONAP
7	Laguna de Ayarza	1409	2.3		809862	1596246	Área de protección especial	CONAP

Fuente: Everlife, S.A., con base en Decreto 4-89 "Ley de Áreas Protegidas" 1989.

La mayor parte de las áreas protegidas próximas al Proyecto Oasis están relacionadas con volcanes, estas deben su creación como área protegida al acuerdo gubernativo 20-06-56 el cual establece como zonas de veda definitiva a todos los volcanes, luego fueron legalmente declaradas en el decreto legislativo 4-89 (ley de áreas protegidas). Igualmente, el área de protección especial Laguna de Ayarza, también fue declarada mediante el decreto legislativo 4-89.

Figura 9.5 Áreas Protegidas Cercanas al Proyecto Oasis.

**Mapa de Áreas Protegidas  
cercanas al AID y AP**  
**Proyecto Oasis**  
Municipios de Mataquescuintla,  
San Carlos Alzatate,  
San Rafael Las Flores y Casillas.  
Departamentos de Jalapa y Santa Rosa  
Guatemala C.A.



Área del Proyecto (AP)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Influencia Directa (AID)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Perforación Exploratoria (APE)	1.41 Km <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia en base a las capas digitales del proyecto EDE/MAGA/IGN edición 2000 y: Hojas Cartográficas Georeferenciadas: Jalapa de Ayarza (2159-II) y Jalapa (2259-IV) IGN. Sistema proyectado de coordenadas UTM, Datum horizontal WGS84 zona 15.

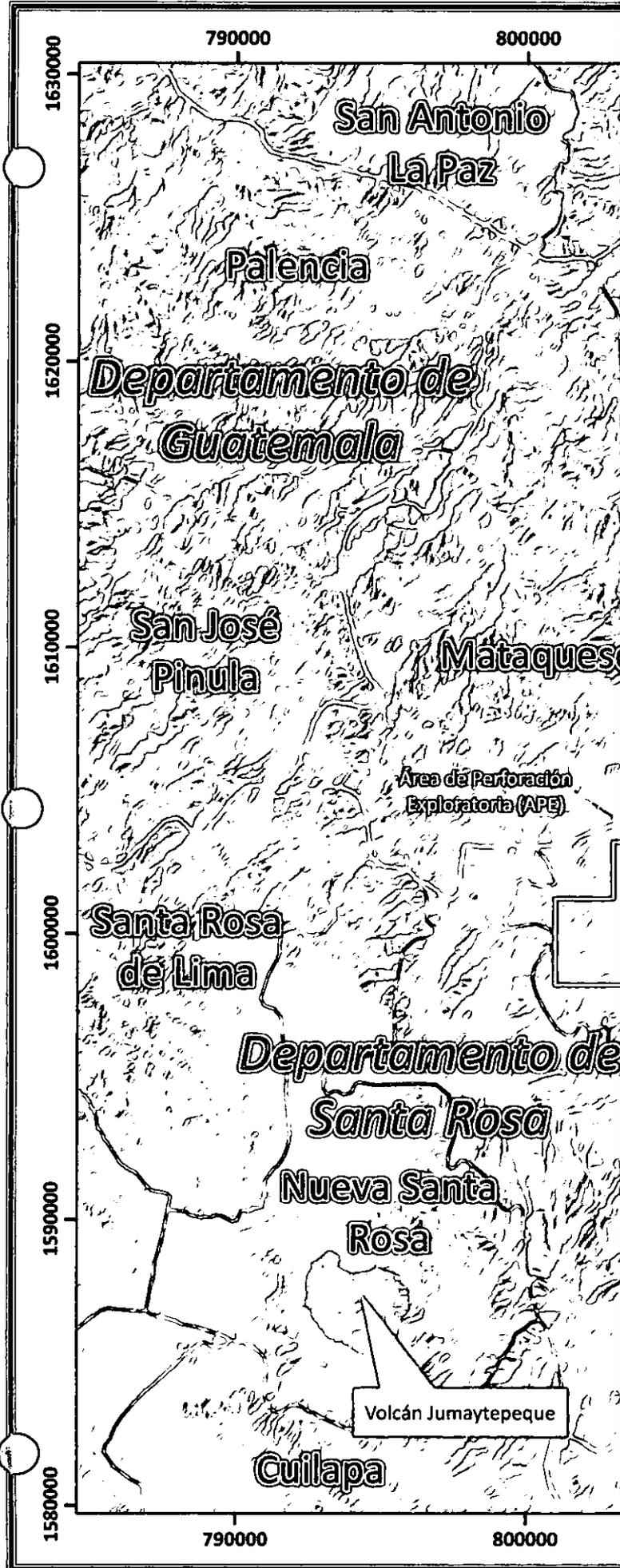
Edición y Diagramación: Ing. Gustavo E. Díaz Corzo	Fecha de elaboración de mapa: 11/Ago/2008
---	--

Simbolo	Descripción
[Solid black box]	Área del Proyecto (AP)
[Dotted box]	Área de Influencia Directa (AID)
[Dashed box]	Área de Perforación Exploratoria (APE)
[White box]	Área sin protección
[Thin solid line]	Límite municipal
[Thick solid line]	Límite departamental

Áreas Protegidas	
[Symbol]	Volcán Alzatate (ZVD Y ZAM)
[Symbol]	Volcán Amayo (ZVD Y ZAM)
[Symbol]	Volcán Jumaytepeque (ZUD Y ZAM)
[Symbol]	Volcán Tahal (ZVD Y ZAM)
[Symbol]	Volcán Jumay (ZVD Y ZAM)
[Symbol]	Volcán Culma (ZVD Y ZAM)
[Symbol]	Área de Protección Especial Laguna de Ayarza

Distancia Horizontal y Vertical de Grilla: 10,000 m	
<b>Escala 1: 210,000</b>	

Nota: cada Área Protegida identificada se constituye por su Zona de Amortiguamiento (ZAM) y Zona de Veda Definitiva (ZVD).



## 10. Descripción del Ambiente Socioeconómico y Cultural

El Área del Proyecto (AP) Oasis se localiza dentro de los siguientes municipios: San Rafael Las Flores (67.5 %), Mataquescuintla (23.08 %), San Carlos Alzatate (9.41 %) y Casillas (0.0002%).

En la Figura 10.1 se observa que dentro del área del proyecto se localizan 15 poblados, 7 de ellos influenciados por las actividades derivadas del proyecto como: generación de empleos, arrendamiento de terrenos y vías de acceso hacia el proyecto.

La descripción social se ha realizado con base en los poblados que están siendo influenciados por el Área de Perforación Exploratoria (APE), siendo estos: Las Nueces, Los Planes, El Fucío, Sabana Redonda, La Cuchilla y Finca Nayal, se ha incluido el pueblo (casco urbano) de San Rafael Las Flores, debido a que en el se localiza la oficina de la empresa exploradora Entre Mares de Guatemala S.A., los locales de habitación para el personal técnico y la gasolinera que provee de combustible; otro de los aspectos importantes, es que el mayor impacto económico se presenta a los habitantes de este municipio por el arrendamiento de terrenos para las actividades de exploración.

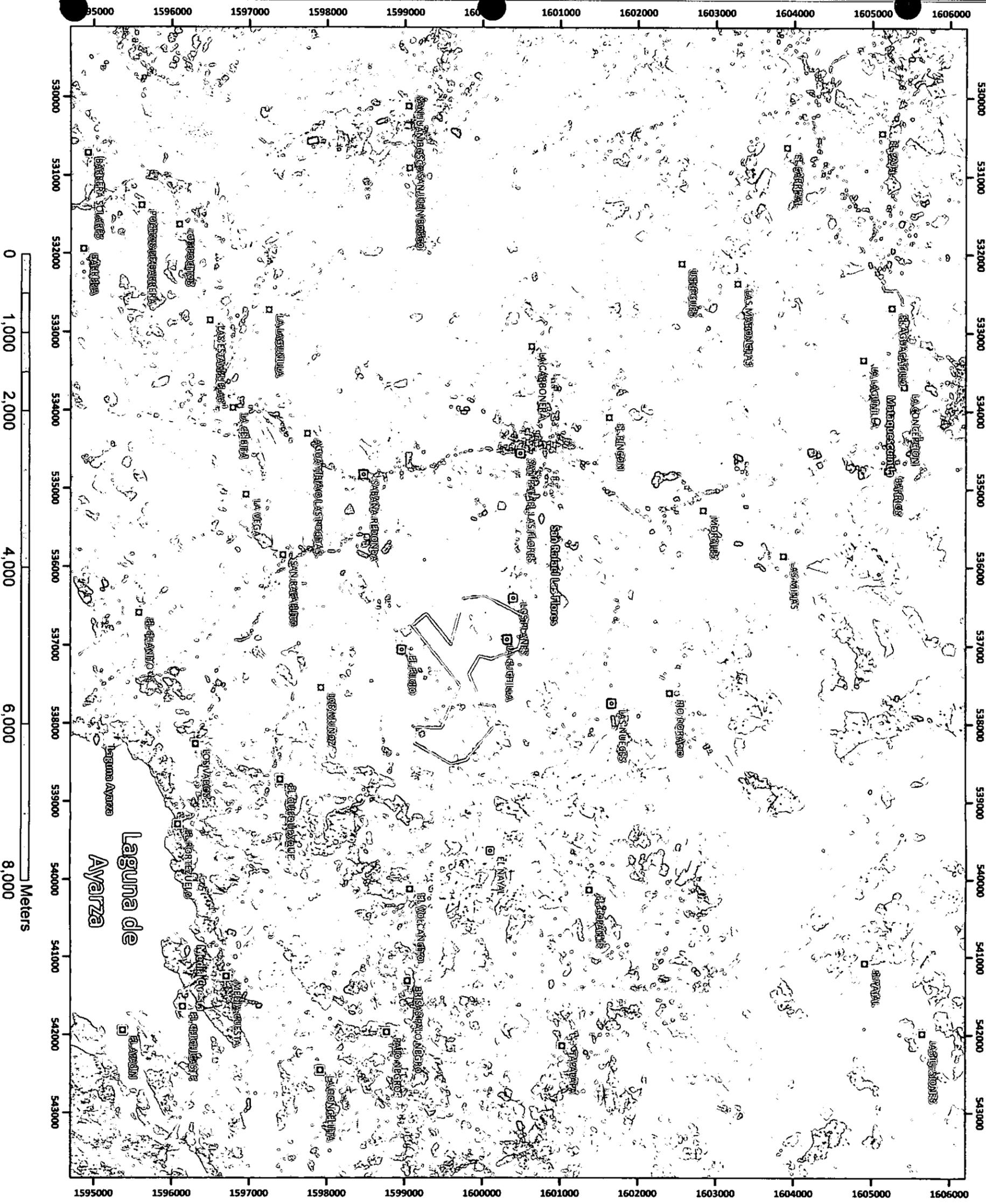
### 10.1 Características de la población

Dentro del área influenciada por las actividades de perforación exploratoria, existe la siguiente división política administrativa: 1 caseríos, 1 finca, 4 aldeas y 1 pueblo del municipio de San Rafael las Flores. El número de personas que habitan dentro del área de interés, según censo realizado por el Centro de Salud de San Rafael Flores, 2007 es de 4,775 habitantes. El centro poblado con mayor número de habitantes es; San Rafael Las Flores y el poblado que cuenta con el menor número de habitantes el caserillo La Cuchilla.

La Finca Nayal no se describe con indicadores sociales debido ha que no es una comunidad, siendo considerada como una propiedad privada, misma que pertenece al señor Orlando Gómez Medina, con una extensión territorial de aproximadamente 50 manzanas. Siendo un terreno ondulado, con pastos, bosques y ganado bovino, con 3 casas, dos de ellas habitadas<sup>16</sup>.

Figura 10.1 Mapa de Centros Poblados y Sitio Arqueológico Proyecto Oasis.

<sup>16</sup> Carlos Crowe, Relaciones Comunitarias proyecto Oasis, Entre Mares de Guatemala, S.A.



**Mapa de Centros Poblados y  
Sitio Arqueológico  
Proyecto Oasis**

Municipios de Mataquesuintla,  
San Carlos Alzatate,  
San Rafael Las Flores y Casillas.  
Departamentos de Jalapa y Santa Rosa  
Guatemala C.A.



Área del Proyecto (AP)	50,00 Km <sup>2</sup>
Área de Influencia Directa (AID)	50,00 Km <sup>2</sup>
Área de Perforación Exploratoria (APE)	1,41 Km <sup>2</sup>

**Fuente:** Elaboración propia en base a las capas digitales del proyecto ESPREDE/MAGA/IGN edición 2000 Y: Hojas Cartográficas Georeferenciadas: Laguna de Ayarza (2159-II) Y Jalapa (2259-IV) IGN y Ortofotos de las mismas hojas edición 2006 IGN. Proyección GTM.

**Edición y Diagramación:** Fecha de elaboración de mapa:  
Agr. Gustavo E. Díaz Corzo 11/Ago/2008

<b>Símbolo</b>	<b>Descripción</b>
<input type="checkbox"/>	Área del Proyecto (AP)
<input type="checkbox"/>	Área de Influencia Directa (AID)
<input type="checkbox"/>	Área de Perforación Exploratoria (APE)
<input checked="" type="checkbox"/>	Centro Poblado
<input checked="" type="checkbox"/>	Centro Poblado influenciado por el APE
<input checked="" type="checkbox"/>	Sitio Arqueológico

Distancia Horizontal y Vertical de Grilla: 1,000 m

**Escala 1: 50,000**



### 10.1.1 Demografía

#### 10.1.1.1. *Por Sexo*

De un total de 4,775 habitantes, 2,430 son mujeres y 2,345 son hombres; es decir que el 51% de habitantes pertenecen al sexo femenino y el 49% pertenecen al sexo masculino.

#### 10.1.1.2. *Por área de Residencia (rural, urbana)*

De los siete poblados que se describen dentro del contexto social del proyecto de exploración Oasis, el pueblo de San Rafael se localiza en área urbana; y seis poblados se encuentran asentados dentro del área rural.

En el siguiente cuadro se detallan los centros poblados según categoría, número de habitantes, sexo y área de residencia.

Cuadro 10.1 Información demográfica de las comunidades influenciadas por las actividades de exploración del Proyecto Oasis.

Municipio	Lugar Poblado	Categoría	Población Total	Sexo		Área	
				Hombres	Mujeres	Urbana	Rural
San Rafael Las Flores	San Rafael Las Flores	Pueblo	2,475	1,188	1,287	2,475	
San Rafael Las Flores	El Fucío	Aldea	282	154	128		282
San Rafael Las Flores	La Cuchilla	Caserío	217	117	100		217
San Rafael Las Flores	Las Nueces	Aldea	875	430	445		875
San Rafael Las Flores	Los Planes	Aldea	244	115	129		244
San Rafael Las Flores	Sabana Redonda	Aldea	682	341	341		682
<b>Total Población dentro del Proyecto</b>			<b>4,775</b>	<b>2,345</b>	<b>2,430</b>	<b>2,475</b>	<b>2,300</b>

Fuente: Everlife, S. A., Elaboración propia con base en Censo del Centro de Salud, San Rafael Las Flores, 2007.

#### 10.1.1.3 *Por grupo étnico*

En el área del proyecto de exploración Oasis el 100% de los habitantes son ladinos, por lo que no existe una convivencia con otros grupos étnicos, ya que en el área no se registra población indígena (Centro de Salud, San Rafael Las Flores, 2007).

Cuadro 10.2 Población por Grupo Étnico Según Poblado.

Municipio	Lugar Poblado	Categoría	Población Total	Indígenas	No Indígenas
San Rafael Las Flores	San Rafael Las Flores	Pueblo	2,475	0	2,475
San Rafael Las Flores	El Fucío	Aldea	282	0	282
San Rafael Las Flores	La Cuchilla	Caserío	217	0	217
San Rafael Las Flores	Las Nueces	Aldea	875	0	875
San Rafael Las Flores	Los Planes	Aldea	244	0	244
San Rafael Las Flores	Sabana Redonda	Aldea	682	0	682
<b>Total Población dentro del Proyecto</b>			<b>4,775</b>	<b>0</b>	<b>4,775</b>

Fuente: Everlife, S. A., Elaboración propia con base en Censo del Centro de Salud, San Rafael Las Flores, 2007.

10.1.1.4. Por Grupos por Edad

La población de estas comunidades es mayormente joven, tomando en cuenta que el 60% tiene menos de 25 años de edad. La población que se encuentra en el rango de 25 años y más de edad equivale al 40% de la población respecto al total. En el siguiente cuadro, se detallan los rangos de edad según centro poblado.

Cuadro 10.3 Grupos por Edad Según Centro Poblado.

Municipio	Lugar Poblado	Grupos de edad (Años cumplidos)													
		0 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 24	25 a 29	30 a 34	35 a 39	40 a 44	45 a 49	50 a 54	55 a 59	60 a 64	65 y Más
San Rafael Las Flores	San Rafael Las Flores	334	295	316	258	192	166	125	101	122	97	90	72	76	183
San Rafael Las Flores	El Fucío	46	41	47	35	43	25	14	17	10	11	10	11	8	15
San Rafael Las Flores	La Cuchilla	38	48	25	26	18	14	8	14	8	5	3	7	2	10
San Rafael Las Flores	Las Nueces	115	142	96	56	45	40	48	30	27	19	12	17	21	23
San Rafael Las Flores	Los Planes	35	36	27	23	16	16	6	13	11	11	6	3	5	15
San Rafael Las Flores	Sabana Redonda	100	87	72	51	48	45	29	30	24	21	21	20	16	38
<b>Total Población</b>		<b>668</b>	<b>649</b>	<b>583</b>	<b>449</b>	<b>362</b>	<b>306</b>	<b>230</b>	<b>205</b>	<b>202</b>	<b>164</b>	<b>142</b>	<b>130</b>	<b>128</b>	<b>284</b>

Fuente: Everlife, S. A., Elaboración propia con base en INE, 2002.

### 10.1.2 Densidad poblacional

La superficie que abarcan los poblados que descritos dentro del contexto socioeconómico son aproximadamente 13.5063 km<sup>2</sup> en los que habitan un total de 4,775; esto refleja una densidad poblacional de 354 habitantes por kilómetro cuadrado.

### 10.1.3 Población económicamente activa -PEA

#### 10.1.3.1 PEA por rama de actividad

El Instituto Nacional de Estadística define a la población económicamente activa (PEA), como: "El conjunto de personas de 7 años y más edad que durante el período de referencia censal ejercieron una ocupación o la buscaban activamente".

La PEA de estos poblados está representada por 1447 habitantes. Entre las principales actividades económicas que se realizan están: agricultura, silvicultura y pesca; es el medio de sustento del 75% de los habitantes económicamente activos. En segunda posición, según importancia de actividad económica, con el 6%, de importancia se ubican los servicios comunales, sociales y personales, y; en tercer lugar se encuentra el comercio por mayor y menor con el 5%.

Otras actividades económicas con el 14% a las que se dedica la población que habita los poblados bajo estudio son: industria manufacturera textil y alimenticia; construcción, electricidad, gas y agua; entre otros. En el siguiente cuadro se detallan las actividades económicas de mayor importancia según centro poblado.

Cuadro 10.4 Población Económicamente Activa (PEA) por Rama de Actividad.

Municipio	Lugar Poblado	Población Económicamente Activa de 7 años y Más de Edad por Rama de Actividad Económica (*) (Sin tomar en Cuenta a los que Buscaron Trabajo por Primera Vez)													
		Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
San Rafael Flores	Las Flores	815	497	0	44	18	46	66	9	9	18	16	88	0	4
San Rafael Flores	El Fucío	114	112	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	
San Rafael Flores	La Cuchilla	61	59	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
San Rafael Flores	Las Nueces	181	172	0	3	0	0	2	0	1	0	0	3	0	
San Rafael Flores	Los Planes	64	61	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	
San Rafael Flores	Sabana Redonda	212	183	0	7	0	7	3	9	0	2	1	0	0	
<b>Total</b>		<b>1,447</b>	<b>1,084</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>93</b>	<b>0</b>	<b>5</b>

Fuente: Everlife, S. A., Elaboración propia con base en INE, 2002.

**(\*) Códigos de Rama de actividad del Cuadro**

1. Agricultura, caza, silvicultura y pesca
2. Explotación de minas y canteras
3. Industria manufacturera textil y alimenticia
4. Electricidad, gas y agua
5. Construcción
6. Comercio por mayor y menor, restaurantes y hoteles
7. Transporte, almacenamiento y comunicaciones
8. Establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados empresas
9. Administración pública y defensa
10. Enseñanza
11. Servicios comunales, sociales y personales
12. Organizaciones extraterritoriales
13. Rama de actividad no especificada

El cuadro 10.5 muestra que la PEA, en cuanto sexo está conformada en un 84% por sexo masculino y en 16% por sexo femenino. En todos los centros poblados bajo estudio, el sexo masculino está representado dentro de la PEA en mayor cantidad.

Cuadro 10.5 PEA Según Sexo de la Población dentro del Área de Exploración

Municipio	Lugar Poblado	Población Total	PEA según sexo	
			Hombres	Mujeres
San Rafael Las Flores	San Rafael Las Flores	815	630	186
San Rafael Las Flores	El Fucío	114	109	5
San Rafael Las Flores	La Cuchilla	61	61	0
San Rafael Las Flores	Las Nueces	181	175	8
San Rafael Las Flores	Los Planes	64	61	3
San Rafael Las Flores	Sabana Redonda	212	187	25
<b>Total</b>		<b>1,447</b>	<b>1,223</b>	<b>227</b>

Fuente: Everlife, S. A., Elaboración propia con base en INE, 2002.

#### 10.1.4 Educación

Guatemala, al igual que otros países de Latinoamérica con índices de desarrollo similares, presenta debilidades en el sistema educativo, agudizándose este problema en las áreas rurales de nuestro país. Según los datos proporcionados en la Supervisión Educativa del municipio San Rafael Las Flores, en los poblados descritos anteriormente, el número total de alumnos inscritos para el 2008, es de 789; de estos 417 (52.85%) estudian en la "Escuela Urbana María Victoria Toledo Leiva, San Rafael Las Flores".

En la "Escuela Urbana María Victoria Toledo Leiva", cada maestro atiende un aproximadamente 38 alumnos, siendo la mayor población estudiantil la que se concentra en los grados de primero

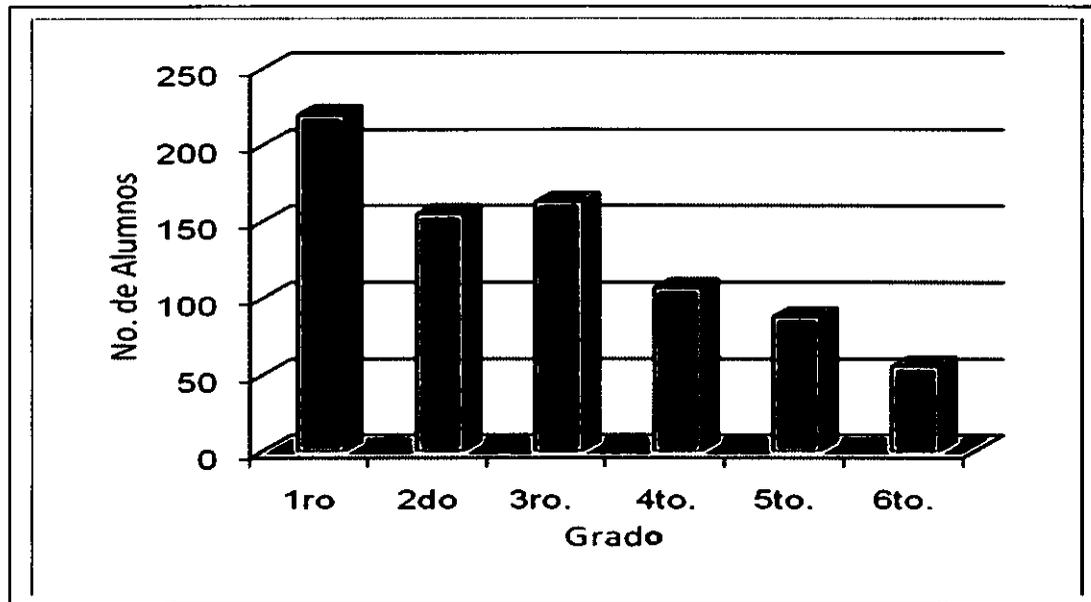
(58.01% del total de alumnos), segundo (18.39%) y tercero primaria (10.44%), esta tendencia se puede observar claramente en al Figura 10.2.

Cuadro 10.6 Nomina de Alumnos y Maestros del Proyecto Oasis Municipio de San Rafael Las Flores, Santa Rosa Durante el Año 2,008.

Escuela	Grado	Numero de Alumnos	Numero de Maestros que imparten el grado
1. Aldea Los Planes de San Rafael	1ro	23	1
	2do	7	
	3ro	7	
	4to	8	1
	5to	5	
	6to	9	
2. Aldea El Copante	1ro	14	1
	2do	4	1
	3ro	12	
	4to	1	
	5to	7	
	6to	0	
3. Aldea Sabana Redonda	1ro	0	1
	2do	28	
	3ro	45	
	4to	18	1
	5to	17	1
	6to	10	
4. Aldea El Fucío	1ro	15	1
	2do	10	1
	3ro	7	
	4to	5	
	5to	3	
	6to	8	
5. Aldea Las Nueces	1ro	51	1
	2do	21	1
	3ro	17	1
	4to	15	
	5to	5	1
	6to	0	1
6. Escuela Urbana María Victoria Toledo Leiva, San Rafael Las Flores.	1ro	117	1
	2do	85	
	3ro	75	
	4to	60	1
	5to	51	1
	6to	29	1
<b>TOTAL</b>		<b>789</b>	<b>21</b>

Fuente: Elaboración propia con base en MINEDUC, Supervisión de Educación, San Rafael Las Flores, Santa Rosa 2008.

Figura 10.2 Nivel de Escolaridad Proyecto Oasis, San Rafael Las Flores, Santa Rosa Año 2008.



Fuente: Elaboración propia con base a MINEDUC, Supervisión de Educación, San Rafael Las Flores, Santa Rosa, 2008.

#### 10.1.5 Indicadores de Salud

##### *Municipio de San Rafael Las Flores:*

Las principales causas de mortalidad infantil entre la población son ocasionada por la falta de seguridad alimentaria (acceso a los nutrientes necesarios y en cantidades adecuadas), registrándose 2 casos de Desnutrición Proteico Calórico, según SIGSA. En el siguiente cuadro se detallan las otras causas de mortalidad infantil.

Cuadro 10.7 Principales causas de mortalidad infantil

Diagnóstico	Casos
Desnutrición proteicocalórica, no específica (D.P.C)	2
Edema Cerebral	1
Neumonía y Bronconeumonias	1

Fuente: SIGSA Estrategia para la Reducción de la Pobreza de SEGEPLAN, 2002

La principal causa de morbilidad registrada fue a causa de diarreas de tipo no especificado, la cual se registro en 107 casos. La rionofaringitis aguda (resfrío común), catarro, es la segunda causa de morbilidad más común y le siguen los casos provocados por neumonías y bronconeumonias, Faringoamigdalitis e Infecciones respiratorias agudas.

Cuadro 10.8 Principales causas de morbilidad

Diagnóstico	Casos
Diarreas	107
Rinofaringitis aguda (resfrío común), catarro	100
Neumonías y Bronconeumonías	73
Faringoamigdalitis	68
Infecciones Respiratorias Agudas	35

Fuente: SIGSA Estrategia para la Reducción de la Pobreza de SEGEPLAN, 2002

La Principal causa de mortalidad general fue causada por Neumonías y bronconeumonias La segunda causa de mortalidad se debe a tumor maligno del estomago, parte no especificada en muchos casos por la falta de tratamiento adecuado. Las otras principales causas de mortalidad se detallan en el siguiente cuadro.

Cuadro 10.9 Principales Causas de Mortalidad General

Diagnóstico	Casos
Neumonías y bronconeumonias	5
Tumor maligno del estomago, parte no especificada	4
Infarto agudo de miocardio sin otra especificación	3
Accidente cerebro vascular	3
Desnutrición proteicocalórica, no especificada (D.P.C)	2

Fuente: SIGSA Estrategia para la Reducción de la Pobreza de SEGEPLAN, 2002

### 10.1.6 Presupuesto Municipal

Para el año 2007 el presupuesto municipal de "San Rafael Las Flores" fue de Q.15,406,673.10, sin embargo, solo se ejecuto Q.9,335,701.76 (aproximadamente un 60.59 %). Porcentualmente, los programas mas grandes de esta municipalidad desde el punto de vista presupuestario son "Red Vial" (18.14 %), "Administración de obras"(15.94 %), "Actividades centrales" (11.42) y "Desarrollo local" (11.40), juntos engloban el 56.90 % de los gasto en programas de desarrollo.

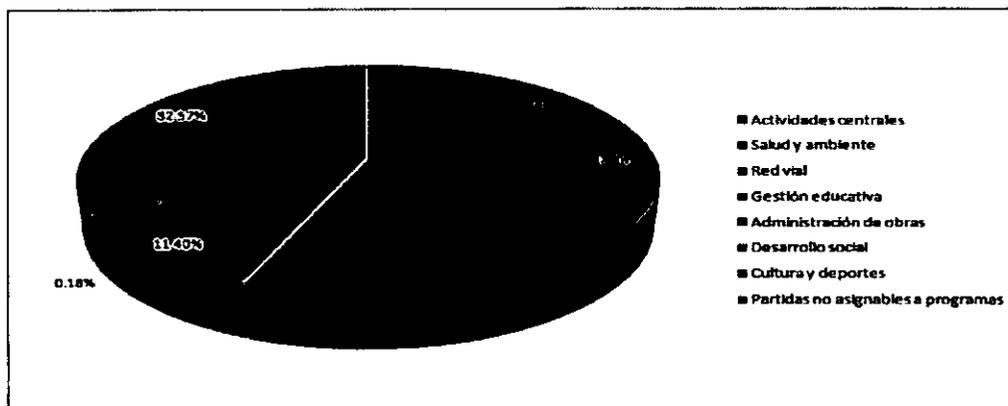
En el Cuadro 10.10 se evidencia que el gasto que mayor impacto tiene en el presupuesto municipal es la "Partida no asignables a programas", esta en particular, es conformada totalmente por el objeto de gasto "Servicios de deuda pública y amortización de otros pasivos".

Cuadro 10.10 Ejecución presupuestaria según programa en el municipio de San Rafael Las Flores, Santa Rosa para el año 2007.

Descripción	Aprobado inicial	Modificaciones	Vigente	Ejecutado	Distribución porcentual
Actividades centrales	1,528,430.00	251,989.62	1,780,419.62	1,066,341.32	11.42
Salud y ambiente	600,000.00	226,862.40	826,862.40	410,262.40	4.39
Red vial	400,000.00	2,482,817.76	2,882,817.76	1,693,401.23	18.14
Gestión educativa	175,000.00	1,381,041.20	1,556,041.20	555,550.00	5.95
Administración de obras	1,974,020.00	335,668.64	2,309,688.64	1,488,295.18	15.94
Desarrollo social	1,017,000.00	1,534,914.88	2,551,914.88	1,064,382.88	11.40
Cultura y deportes	190,000.00	16,928.60	206,928.60	16,928.60	0.18
Partidas no asignables a programas	2,892,000.00	400,000.00	3,292,000.00	3,040,540.15	32.57
<b>TOTAL</b>	<b>8,776,450.00</b>	<b>6,630,223.10</b>	<b>15,406,673.10</b>	<b>9,335,701.76</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Everlife S.A., Elaboración propia en base SEGEPLAN 2008.

Figura 10.3 Distribución Porcentual de la Ejecución Presupuestaria Del Municipio De San Rafael Las Flores, Santa Rosa Durante Año 2007.



Fuente: Everlife S.A., Elaboración propia con base en SEGEPLAN 2008.

### 10.1.7 Tenencia de la Tierra

Hasta el año 2,003 se tenía un total 1,389 fincas en el municipio San Rafael Las Flores, 1,361 fincas (97.98%) están bajo la condición jurídica de "Persona individual", le siguen en orden descendente las condiciones jurídicas "Cooperativa" con 21 fincas (2.69%), "Otra" con 4 fincas (0.13%), "Comunal" con 2 fincas (0.04%) y "Sociedad de hecho" con un 0.01 %. En el Cuadro 10.11 se observa a detalle esta distribución y la superficie que ocupan.

Cuadro 10.11 Forma de tenencia de la tierra según su condición jurídica, número de fincas y superficie del municipio de San Rafael Las Flores, Santa Rosa hasta el año 2003.

Condición Jurídica del productor(a)	Fincas	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Distribución porcentual	
			Fincas	Superficie
Persona individual	1,361	39.494	97.98	97.13
Sociedad de hecho	1	0.005	0.07	0.01
Cooperativa	21	1.092	1.51	2.69
Sociedad de derecho	-	-	-	-
Comunal	2	0.016	0.14	0.04
Estatal	-	-	-	-
Otra	4	0.053	0.29	0.13
<b>Total</b>	<b>1,389</b>	<b>41</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Everlife S.A., Elaboración propia con base en Censo Agropecuario Nacional INE, 2003.

## 10.2 Seguridad vial y circulación vehicular

### 10.2.1 Tipo de caminos

El Municipio de San Rafael las Flores, cuenta con la carretera departamental Santa Rosa 3-N rumbo suroeste que entronca con la carretera Interamericana CA-1. Tiene así mismo caminos, roderas y veredas que unen a sus poblados y propiedades rurales entre sí con los municipios vecinos.

Municipio de San Carlos Alzatate: Cuenta con la carretera departamental de Jalapa 2 noreste unos 10 Km. a la aldea Miramundo, donde en el kilómetro 90.86 enlaza con la ruta nacional 18.

### 10.2.2 Mantenimiento Periódico

El mantenimiento de los caminos asfaltados y de terracería está a cargo del Ministerio de Comunicaciones y se ejecuta a través de COVIAL.

## 10.3 Servicios de emergencia

### 10.3.1 Policía Nacional Civil

El Municipio de San Rafael las Flores cuenta con la subestación No. 3233 de la Policía Nacional Civil (PNC), la cual pertenece a la Comisaría No. 32 de Cuilapa, Santa Rosa.

Cuadro 10.12 Hogares por tipo de servicio sanitario según poblado

Hogares por Tipo de Servicio Sanitario								
Lugar Poblado	Categoría	Total de Hogares	Hogares que disponen de servicio sanitario	Tipo de Servicio Sanitario				Total hogares que no disponen de servicio sanitario
				Inodoro conectado a		Excusado lavable	Letrina o pozo	
				Red drenaje	Fosa séptica			
San Rafael Las Flores	Pueblo	556	539	237	31	53	180	17
El Fucío	Caserío	70	56	0	10	3	43	14
La Cuchilla	Caserío	36	26	0	0	1	25	10
Las Nueces	Aldea	127	118	0	3	1	108	9
Los Planes	Caserío	42	36	1	6	8	21	6
Sabana Redonda	Aldea	130	124	0	1	57	66	6
<b>TOTAL</b>		<b>961</b>	<b>899</b>	<b>238</b>	<b>51</b>	<b>123</b>	<b>443</b>	<b>62</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del INE, Censos Nacionales XI de Población y VI de Habitación 2002.

## 10.4 Servicios Básicos

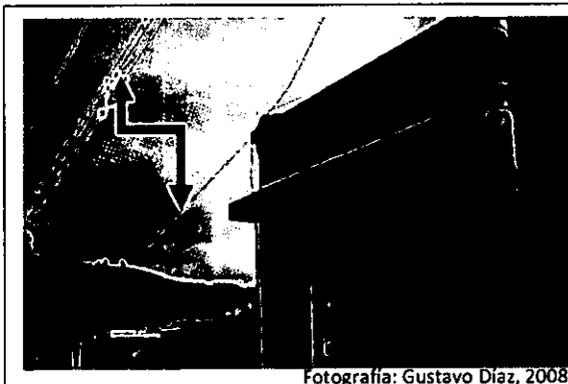
### 10.4.1 Tipo de Alumbrado

EL 81 % de los hogares en el área de exploración emplean la electricidad como método de alumbrado; 0.65% emplea paneles solares para el mismo fin; 0.34% utiliza gas corriente y; 18% aún utiliza candelas para su alumbrado.

Cuadro 10.13 Hogares por Tipo de Alumbrado Según Poblado

Lugar Poblado	Categoría	Total hogares	Hogares por Tipo de Alumbrado				
			Eléctrico	Panel solar	Gas corriente	Candela	Otro tipo
San Rafael Las Flores	Pueblo	556	492	3	1	60	0
El Fucío	Caserío	70	26	1	2	41	0
La Cuchilla	Caserío	36	32	0	0	4	0
Las Nueces	Aldea	127	87	0	0	40	0
Los Planes	Caserío	42	31	1	0	10	0
Sabana Redonda	Aldea	130	112	1	0	17	0
<b>Total</b>		<b>961</b>	<b>780</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>172</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del INE, Censos Nacionales XI de Población y VI de Habitación 2002.



**Fotografía 10.1 Alumbrado Público en el municipio de San Rafael Las Flores, 30 de julio 2008.**

#### 10.4.2 Forma de Eliminación de Desechos Sólidos

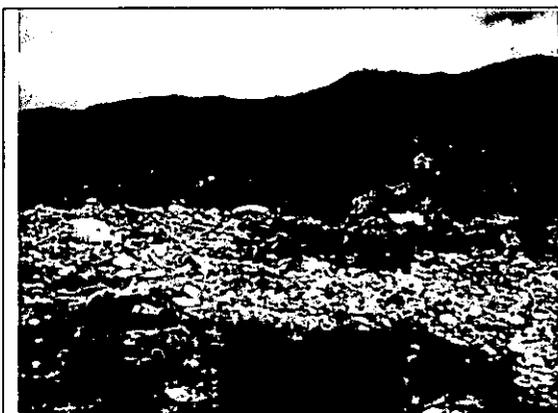
En los poblados que comprenden el presente diagnóstico, el método más empleado para la eliminación de la basura en los hogares, según el INE 2002, es tirar los desechos en lugares inapropiados, representando un 41% del total; en segundo lugar, la práctica de quema de basura, comprendiendo un 36%. Los hogares que la entierran, representan el 14%, mientras que un 9% de los hogares contratan el servicio privado de recolección de basura y un 0.2% utilizan otros métodos no definidos.

**Cuadro 10.14 Hogares Según Método de Eliminar la Basura**

Lugar Poblado	Categoría	Total hogares	Hogares por Método de Eliminación de la Basura					
			Servicio Municipal	Servicio Privado	La Quemar	La tiran en cualquier lugar	La entierran	Otra
San Rafael Las Flores	Pueblo	556	1	81	239	182	53	0
El Fucío	Aldea	70	0	0	20	40	10	0
La Cuchilla	Caserío	36	0	0	2	28	6	0
Las Nueces	Aldea	127	0	1	16	90	19	1
Los Planes	Aldea	42	0	0	8	27	6	1
Sabana Redonda	Aldea	130	1	1	64	27	37	0
<b>Total</b>		<b>961</b>	<b>2</b>	<b>83</b>	<b>349</b>	<b>394</b>	<b>131</b>	<b>2</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del INE, Censos Nacionales XI de Población y VI de Habitación 2002.

Durante la visita de campo, se pudo constatar que en el municipio de San Rafael Las Flores existe un Basurero Municipal, donde los pobladores que viven cerca del mismo llegan a depositar sus desechos. El tren de aseo municipal recolecta la basura una vez a la semana.



Fotografía: Gustavo Díaz, 2008

Fotografía 10.2 Basurero Municipal de San Rafael Las Flores, 30 de Julio de 2008.

#### 10.4.3 Salud

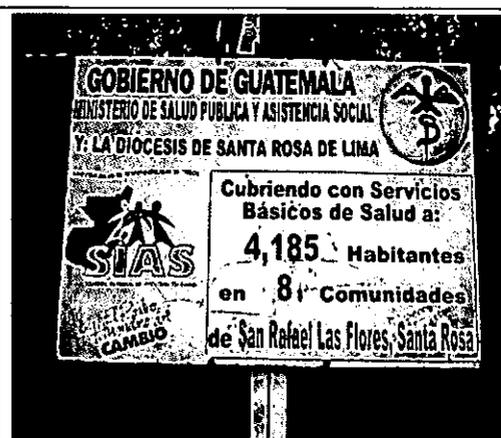
La mayoría de centros y puestos de salud se ubican en el casco urbano (San Rafael Las Flores). Los principales puestos de salud se encuentran ubicados en Los Planes, Sabana Redonda, Media Cuesta y Chichicaste. Estos puestos atienden a las comunidades que se encuentran a los alrededores.

En la cabecera municipal de San Rafael Las Flores se localiza un centro de Salud Tipo "A" este presta servicios básicos a la población. El hospital más cercano al área es el que se encuentra en Cuilapa, Santa Rosa a 55 km de San Rafael Las Flores.



Fotografía: Gustavo Díaz, 2008

Fotografías 10.3 Centro de Salud Tipo A, en San Rafael Las Flores, 30 de Julio 2008.



Fotografía: Gustavo Díaz, 2008

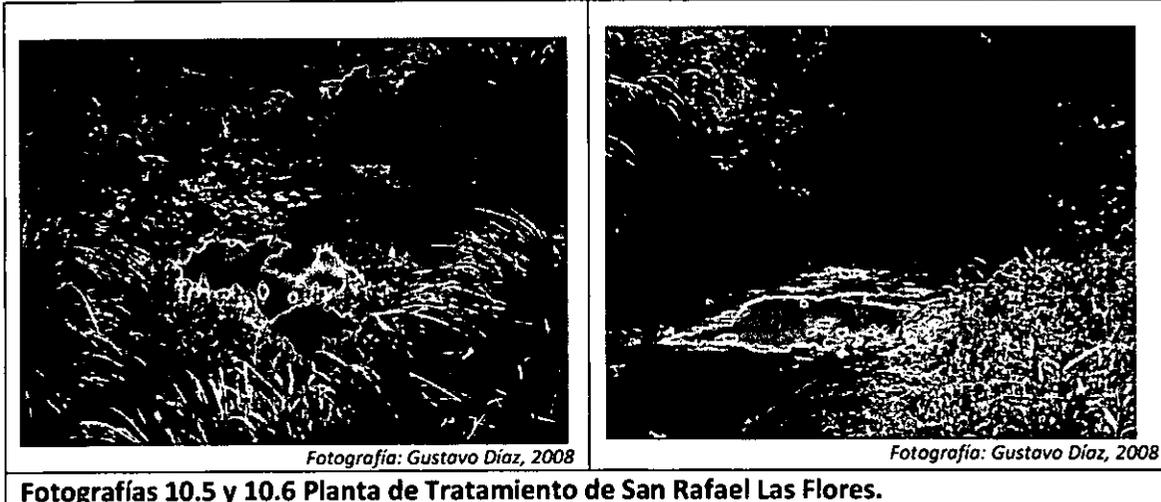
Fotografía 10.4 Principalmente 8 comunidades son beneficiados por los servicios que presta el centro de Salud, San Rafael Las Flores, 30 Julio 2008.

#### 10.4.4 Drenajes y Letrinización

Un alto porcentaje de las aguas negras y pluviales desfogon al pequeño río que trae las aguas servidas de Mataquescluintla, Morales y San Rafael Las Flores. La cabecera municipal San Rafael

Las Flores cuenta con un sistema de drenajes y una planta de tratamiento de aguas servidas y pluviales; debido al incremento de aguas servidas, esta sobrepasa la capacidad de la planta.

En las aldeas y caseríos, las viviendas cuentan con fosas sépticas o pozos de absorción, pero la mayor parte de comunidades solamente cuentan con letrinas.



#### 10.4.5 Transporte Público

El municipio de San Rafael Las Flores se comunica principalmente por carretera interamericana CA-1. Cuenta con caminos vecinales, roderas y veredas que unen a sus poblados y propiedades rurales entre sí y con los municipios vecinos.

La carretera principal hacia el municipio es de asfalto en buen estado, el transporte hacia las aldeas disponible son microbuses que provienen desde la cabecera municipal de San Rafael Las Flores; el servicio de microbuses y Tuc Tuc se presta para movilizarse hacia Mataquescuintla. Los buses extraurbanos prestan el servicio de La cabecera municipal hacia la cabecera departamental de Santa Rosa la cual está a 55 km.



Fotografía: Gustavo Díaz, 2008

**Fotografía 10.7 Microbuses y Tuc Tuc, San Rafael Las Flores, 30 de Julio 2008.**

Los microbuses generalmente prestan servicio su servicio de las comunidades hacia la cabecera municipal de San Rafael Las Flores y de Mataquescuintla.

Los Tuc Tuc, prestan servicio hacia entre cabeceras municipales.



Fotografía: Gustavo Díaz, 2008

**Fotografía 10.8 buses extraurbanos, San Rafael Las Flores, 30 de Julio 2008.**

Los buses extraurbanos prestan servicio desde la cabecera departamental hacia la cabecera municipal.

#### 10.4.6 Telecomunicaciones

En el municipio hay servicio de telefonía. Los centros urbanos cuentan con líneas fijas de telefonía y líneas celulares. En el área rural el servicio de comunicación telefónica está disponible, debido en gran parte, a la telefonía celular y teléfonos comunitarios.

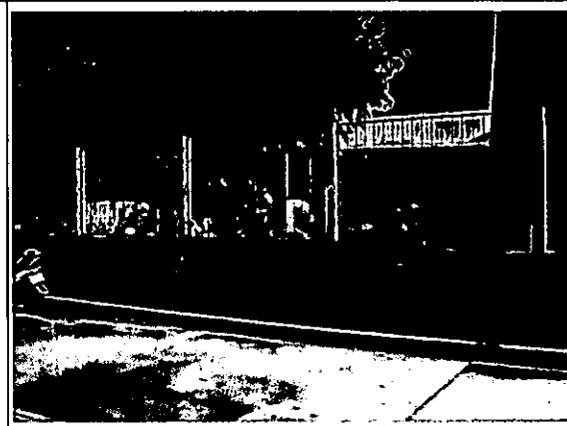
#### 10.4.7 Centros Educativos

De acuerdo a información proporcionada por la Supervisora de Educación del municipio de San Rafael Las Flores, actualmente la cabecera municipal cuenta con 1 escuela y 1 instituto de educación básica. En los poblados, se encuentran únicamente escuelas de nivel primario.



Fotografía: Gustavo Díaz, 2008

**Fotografía 10.9** Instituto de Educación Básica, San Rafael Las Flores, 30 Julio 2008.



Fotografía: Gustavo Díaz, 2008

**Fotografía 10.10** Escuela Rural Los Planes, San Rafael Las Flores, 30 Julio 2008.

#### 10.4.8 Servicios Municipales

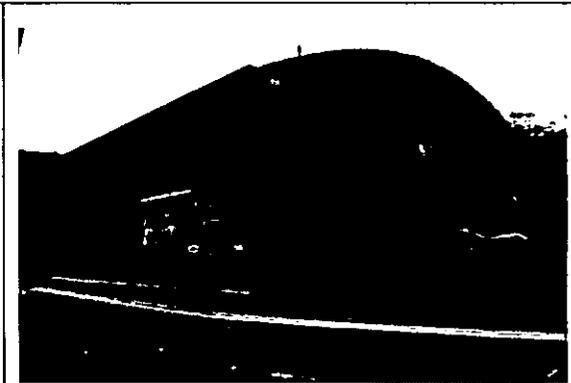
En el municipio se cuenta con un salón municipal, éste se localiza en la planta baja de la municipalidad. Es utilizado para diversos tipos de eventos tales como conciertos, festividades, etc.

De igual forma, la aldea Las Nueces, cuenta con un salón comunitario que es utilizado por los pobladores de la comunidad para realizar sus actividades sociales y culturales.



Fotografía: Gustavo Díaz, 2008

**Fotografía 10.11** Salón Municipal, San Rafael Las Flores, 30 Julio 2008.

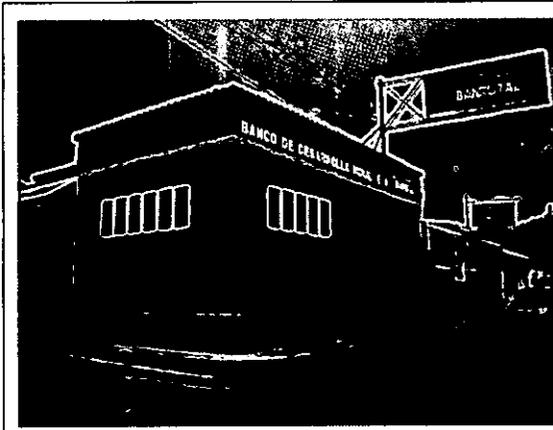


Fotografía: Gustavo Díaz, 2008

**Fotografía 10.12** Salón Comunitario, Las Nueces, San Rafael Las Flores, 30 Julio 2008.

#### 10.4.9 Otros Recursos y Servicios

Durante la visita de campo, fue posible observar que la cabecera municipal de San Rafael Las Flores cuenta con algunos recursos y servicios, descritos a continuación: correos, iglesia Parroquial, BANRURAL, pequeños y medianos negocios (carpintería, academia de computación, clínica dental, ferreterías, comedores, farmacia, entre otros).



Fotografía 10.13 Banco BANRURAL, San Rafael Las Flores, 30 de Julio 2008.



Fotografía 10.14 Farmacia, San Rafael Las Flores, 30 de Julio 2008.

### 10.5 Percepción Local Sobre el Proyecto

Entre Mares de Guatemala S.A, por medio de su departamento de Relaciones Comunitarias, ha venido realizando, desde el 2007, una serie de reuniones informativas sobre los trabajos que se realizan durante el proceso de exploración minera en el Proyecto Oasis. Estas actividades informativas se han llevado a cabo en todas las comunidades influidas por el APE ubicada dentro del Proyecto Oasis, para asegurar la continuidad de la buena relación existente hasta la fecha. En otras ocasiones, se han invitado a los pobladores de las comunidades a visitar el Proyecto para explicarles más a detalle acerca de la actividad de exploración geológica.

La información difundida trata acerca de los métodos de exploración utilizados, el equipo de perforación y los insumos necesarios para llevar a cabo esta actividad. También se trata el tema de la Ley de Minería, donde se cubren temas sobre Licencias de reconocimiento, licencia de exploración y licencia de explotación, para que la población tenga una idea más clara sobre el contexto de minería. En estas reuniones también se les explica a las comunidades acerca de los mecanismos empleados por la Empresa para la contratación de personal, el arrendamiento de terrenos y los avances obtenidos de acuerdo al avance de la exploración.

Por su lado, los pobladores de estas comunidades aprovechan estas actividades para expresar sus inquietudes y dudas respecto a las actividades realizadas y los potenciales impactos que se podrían generar.



**Fotografía 10.15** Plática informativa a personas de la comunidad de Los Planes, acerca del trabajo de exploración geológica.

A continuación se describen las reuniones realizadas por la oficina de Relaciones Comunitarias del Proyecto de Exploración Minera Oasis con las comunidades por el APE del Proyecto Oasis.

#### *Comunidad El Copante*

El Copante es la comunidad más cercana a la Finca Nayal y por tal motivo se realizó una reunión informativa en esta localidad el día 16 de agosto de 2008. Sin embargo, esta comunidad se ubica fuera del área descrita socialmente. El personal de relaciones comunitarias del Proyecto Oasis, realizó una reunión con los pobladores, a la que asistieron 35 personas, de las cuales 5 fueron mujeres. La reunión se desarrolló en un ambiente armonioso con pocas preguntas, siendo la más común ¿cuando vienen a trabajar por acá, necesitamos trabajo?



*Fotografía: Carlos Crowe*

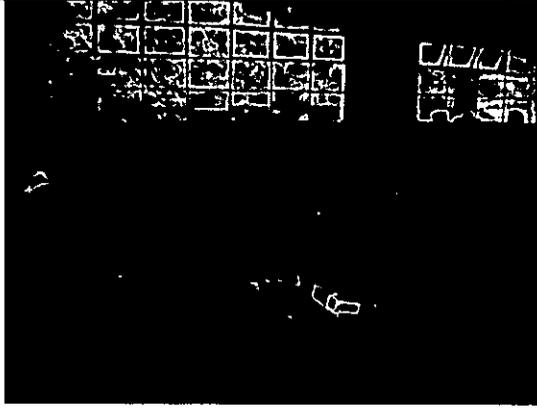


*Fotografía: Carlos Crowe*

**Fotografía 10.16 y 10.17** Reunión realizada en el Copante, comunidad cercana a la finca Nayal.

#### *Las Nueces*

En ésta comunidad se realizó una reunión para presentar el proyecto el 10 de Mayo de 2008. La asistencia fue de 33 personas de las cuales 31 eran hombres y 2 mujeres.

	
<p>Fotografía: Carlos Crowe, 2008</p>	<p>Fotografía: Carlos Crowe, 2008</p>
<p><b>Fotografía 10.18</b> Pobladores de la comunidad Las Nueces, en una reunión informativa sobre el proyecto.</p>	<p><b>Fotografía 10.19</b> Pobladores de Las Nueces, reciben una presentación en PowerPoint sobre el proyecto Oasis.</p>

### Comunidad Los Planes

Para llegar hacia la entrada principal del proyecto se atraviesa esta comunidad. En ésta comunidad se han realizado dos reuniones, la primera el 16 de Junio del 2007 la cual se encuentra registrada en acta No. 13 del COCODE de la comunidad y; la segunda reunión se realizó el 24 de Mayo del 2008. Es importante mencionar que muchos de los pobladores que viven en esta comunidad no son dueños de los terrenos que se arrendan para las actividades de exploración. Estos pobladores trabajan o arrendan tierras cercana a las actividades de exploración y por ello tienen un buen conocimiento de lo que realiza la empresa minera.

	
<p>Fotografía: Carlos Crowe, 2008</p>	<p>Fotografía: Carlos Crowe, 2008</p>
<p><b>Fotografía 10.20 y 10.21</b> Reunión realizada en Los Planes</p>	

*Comunidad Sabana Redonda*

Ésta comunidad es aledaña a el casco urbano de San Rafael Las Flores, por lo que algunos pobladores asistieron a la reunión realizada en San Rafael Las Flores el 12 de Octubre 2007. En esta reunión efectuada dentro de la comunidad el día 23 de de agosto 2008, asistieron 35 personas, entres ellas mujeres y niños (ver Fotografía 10.22) La reunión quedó registrada en el acta No. 5 del libro de actas del COCODE de la comunidad.

**Fotografía 10.22** Reunión realizada en Sabana Redonda, en el salón de la comunidad.

A la reunión asistieron hombres, mujeres y niños.



Fotografía: Carlos Crowe

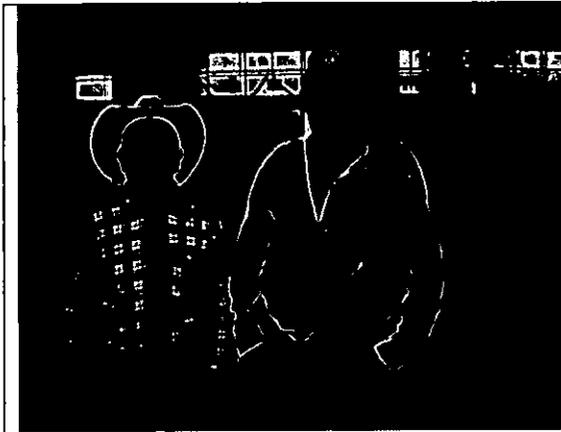
*Cabecera Municipal San Rafael Las Flores.*

En este poblado se han realizado cuatro reuniones con el propósito de dar a conocer el proyecto de exploración a algunos actores y habitantes del municipio. Las reuniones realizadas fueron en las siguientes fechas:

Cuadro 10.15 Registro de Reuniones Realizadas en San Rafael Las Flores

Fecha De Reunión	Actores Involucrados (Asistentes)	No. Acta
12 de octubre del año 2007	Pobladores del casco urbano	
11 de octubre del año 2007	Maestros del Municipio	
10 de abril del año 2008	Corporación Municipal	No. 12 de la Municipalidad de San Rafael Las Flores.
08 de mayo del año 2008	Pobladores del área urbana de San Antonio	

Fuente: Everlife, Elaboración propia con base en información proporcionada por Entre Mares de Guatemala S. A.



Fotografía: Carlos Crowe, 2008

**Fotografía 10.23** Personas que participaron en una de las reuniones realizadas en San Rafael Las Flores.



Fotografía: Carlos Crowe, 2008

**Fotografía 10.24** Reunión realizada con la corporación municipal de San Rafael Las Flores.

#### *Comunidad El Fucío*

El 28 de febrero del año se realizó una reunión informativa con los pobladores de la comunidad, donde también efectuaron algunas asambleas comunitarias, con el fin de contribuir a los procesos de participación ciudadana, para seleccionar pequeños proyectos con propuestas realizadas por hombres y mujeres de la comunidad. Esta reunión se ha registrado en el Acta No. 6 del COCODE de la comunidad.

#### *Visita a Cerro Blanco*

El 5 de julio de 2008 se realizó una visita al Proyecto minero Cerro Blanco, Asunción Mita Jutiapa, propiedad de Entre Mares de Guatemala. A dicha visita asistieron: el Alcalde, el Concejal Primero, Concejal Segundo, Concejal Suplente uno, el Síndico segundo y el Secretario Municipal del municipio de San Rafael Las Flores y; los presidentes de los COCODES de las comunidades (Las Nueces, La Cuchilla y Los Planes). En la visita se le dio a conocer el proyecto y el marco legal de minería, las preguntas realizadas fueron resueltas en su momento. Esta visita queda registrada en el acta No. 21 de la municipalidad de San Rafael Las Flores.

En el Anexo 4, se presentan las actas de registro de las reuniones realizadas en las comunidades y la municipalidad.

#### *Registro de Preguntas Realizadas por las Comunidades*

En las reuniones surgieron algunas interrogantes por parte de los comunitarios, en donde se realizaron las actividades informativas. Estas fueron resueltas por personal de la empresa a cargo del Proyecto Oasis. Las preguntas se han clasificado en dos aspectos principales.

- Aspecto Ambiental
- Aspecto Socioeconómico

En el siguiente cuadro se incluyen las preguntas y respuestas concernientes al aspecto ambiental.  
Cuadro 10.16 Preguntas Realizadas Sobre Temática Ambientales por los Pobladores Dentro del Proyecto Oasis.

Pregunta	Respuesta
Aquí hubo una explotación de Antimonio y sufrimos deslaves y un túnel abandonado. ¿Pasará lo mismo con ustedes?	No, nuestras técnicas son con responsabilidad y protección de los recursos y pobladores. Además, se cumple con requisitos nacionales e internacionales respecto al cuidado del medio ambiente, humano y físico.
¿Qué contaminación producen los químicos que utilizan?	No se usan químicos en la fase de exploración, sólo agua y aditivos biodegradables.
¿Con la extracción del mineral, que efecto hay en la rotación de la tierra?	Ninguna que la ciencia haya detectado.
Se dice que ustedes nos secarán ríos, botaran montañas, dejaran tubos de hierro en la tierra y que contaminarán el medio ambiente.	En la exploración de minerales NO se hace nada de esto. Esto es mala información dada a ustedes por otras personas.
¿Qué problemas ambientales causan ustedes con el agua que usan?-nuestro proveedor de agua es de esa localidad-	El agua que se usa es sólo para inyectarla a la máquina de perforación para enfriarla y mezclar los aditivos no tóxicos. Esta se desecha a pozos de percolación que el suelo absorbe. El agua no lleva ningún químico, pero lleva un aditivo biodegradable sin efectos nocivos al suelo o personas.
¿Si alguien encuentra una piedra con mineral en su terreno, que pasa?	Uno de nuestros Geólogos puede examinar la piedra, lo importante es investigar el sitio en donde se encontró la piedra y obtener más muestras.

Fuente: Elaboración propia con base en registros de actividades informativas proporcionada por Entre Mares de Guatemala, S. A.

Las inquietudes más frecuentes respecto a la temática ambiental son: La disponibilidad de agua y si el suministro seria afectado, si habría contaminación química o de otro tipo y la preocupación por posibles deslaves en caso de movimientos significativos de tierra.

El siguiente cuadro incluye las preguntas y respuestas sobre el Aspecto Socioeconómico.

Cuadro 10.17 Preguntas realizadas sobre temática socioeconómica por los pobladores.

Pregunta	Respuesta
¿Por qué las regalías son tan bajas en detrimento de los más pobres?	Según la ley de Minería, la regalía es la compensación económica que se paga a las municipalidades y corresponden al 0.5 por ciento para cada uno de las ventas brutas del mineral.
¿Cuánto recibimos como Municipalidad de impuestos sobre el trabajo de ustedes en esta localidad?	La ley de minería impone 0.5 por ciento a la municipalidad en donde está el proyecto al momento de explotarse el mineral, no así en ninguna otra fase.
¿Qué se debe de hacer para que nuestros hijos estudien Geología y trabajen con empresas como Entre Mares?	La oficina tiene la información necesaria para estudiar Geología en Cobán.
Necesitamos trabajo. ¿Cómo podemos trabajar con ustedes?	El trabajo de exploración requiere de poca gente, según el ritmo de trabajo, buscamos más peones cerca del lugar en donde está la exploración.
¿Qué beneficios hay para nuestra comunidad?	En esta fase de exploración los beneficios son menores: algunos empleos, algún impacto en el comercio local y alguna colaboración de la empresa en pequeños proyectos comunales.
¿Por qué está usted dándonos esta plática?	La política de la empresa es informarle a la gente en la región lo que hacemos y como lo hacemos, para que nuestros vecinos estén bien informados y puedan hacer decisiones inteligentes.

Fuente: Elaboración propia con base en registros de actividades informativas proporcionada por Entre Mares de Guatemala, S. A

Las personas de las comunidades dentro del Proyecto Oasis mostraron interés en esta actividad, ya que ellos perciben la llegada de la empresa minera como una oportunidad de empleo en las comunidades.

Por parte de la municipalidad, su principal interés son las regalías, sin embargo, este aspecto está claramente normado en la ley de minería que impone un 0.5% sobre las ventas brutas del mineral, para la municipalidad donde está ubicado el proyecto al momento de explotarse, no así en ninguna otra actividad.

Vale la pena mencionar un interés particular manifestado por los asistentes, que es el hacer estudiar geología a sus hijos, para que estos puedan ser parte del personal de la empresa exploradora.

#### 10.5.1 Actividades Realizadas por la Empresa con los Pobladores del AID.

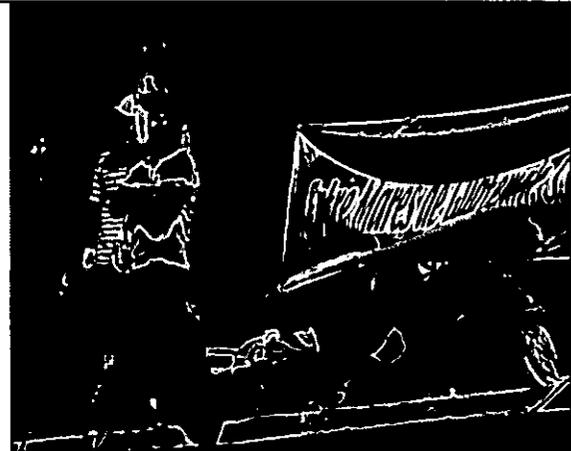
La empresa minera ha realizado actividades culturales y ha brindado ayuda a proyectos de desarrollo para las comunidades. Entre las actividades sociales ejecutadas se pueden citar: fiesta navideña con niños de 13 aldeas, construcción de la sacristía de la iglesia de la comunidad de Los

Planes, donación de Q5, 000.00 para materiales de dibujo y pintura a la escuela urbana de San Rafael (el trabajo en óleo realizados por los alumnos de esta escuela será expuesto durante la feria del pueblo de este año). Además se están realizando las gestiones para el cercado del predio escolar en el poblado La Cuchilla y la construcción de un aula para párvulos en el poblado el Fucío, ambos proyectos tendrán la participación de los padres de familia a través del apoyo con la mano de obra. Este último, se ha demorado debido a que la municipalidad ha mostrado interés en apoyar el financiamiento de estos proyectos, sin embargo, después de algunos meses, aún no cuentan con los fondos necesarios para dichos proyectos.



Fotografía: Carlos Crowe

**Fotografía 10.25** Actividad navideña realizada con niños de las comunidades que se localizan dentro del área del proyecto.



Fotografía: Carlos Crowe

**Fotografía 10.26** Pobladores observan las actividades navideñas realizadas por la empresa.

## 10.6 Infraestructura comunal

Las actividades de exploración del proyecto Oasis no se ejecutan en áreas donde exista infraestructura comunal que pueda ser afectada, la empresa no utiliza maquinaria pesada ni requiere de la construcción de infraestructura para su operación.

## 10.7 Desplazamiento y/o movilización de comunidades

Las Actividades de la exploración minera se realizan principalmente en las zonas donde no hay centros poblados, por lo que estas actividades no afectan o implican el desplazamiento o movilización de comunidades.

## 10.8 Descripción del ambiente cultural.

### 10.8.1 Datos Histórico

Las primeras persona que poblaron San Rafael Las Flores, fueron los propietarios de los terrenos donde se asientan la población urbana, uno de los primeros pobladores y propietario fue el teniente Gonzalo Menéndez de Valez quien por Cédula Real de Felipe II obtuvo la propiedad pagando a la corona la cantidad de 500 tostones. En el año 1742 adquirieron la hacienda las señoras Beatriz de Leiva e Isabel Solares, posteriormente la adquirió el Don Ignacio Beteta.

El municipio de San Rafael fue creado por Acuerdo Gubernativo del 2 de marzo de 1860: "habiendo tomado en consideración la consulta por el corregidor del departamento de Santa Rosa, sometiendo al conocimiento y aprobación del Gobierno de la República con fecha 25 de febrero último, por la cual manda establecer en las tierras de la hacienda nombrada El Potrero dos poblaciones independientes de Mataquescuintla, la cual estaba integrada por los indígenas que ocupaban la aldea Alzatate y llevara el nombre de San Rafael: cuyas poblaciones quedarán separadas e independientes entre sí".

Del año 1907 al 2008 han tenido a su cargo el municipio de San Rafael las Flores 30 alcaldes siendo el actual Marvin Pivaral (2008 – 2012).

#### *Costumbres y Tradiciones*

Municipio	Fecha de la feria	Santo venerado
San Rafael Las Flores	22 al 26 de octubre	San Rafael Arcángel

Fuente: Everlife, S. A., Elaboración propia con base en SEGEPLAN.

#### *Sitio Arqueológico*

Dentro del Municipio de San Rafael Las Flores, se localizan vestigios de un sitio denominado San Rafael, este se localiza al sur de la Aldea Morales y este del río San Rafael (Ver Figura 10.1 Mapa de Centros Poblados y Sitio Arqueológico Proyecto Oasis). Este sitio arqueológico no se verá influenciado por las actividades de exploración minera, debido a que se encuentra fuera del área de interés a aproximadamente 1.25 km de distancia. La Empresa informará a todos sus empleados acerca de la existencia de este sitio para evitar ejercer cualquier tipo de impacto sobre el mismo.

### 10.8.2 Religión

Entre las comunidades de la región, se tiene mayor presencia de dos religiones:

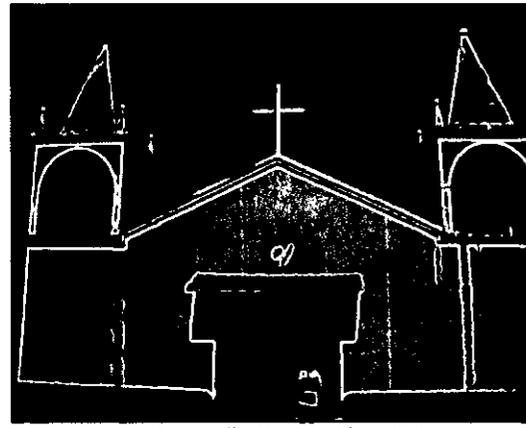
- Evangélica y
- Católica

En la cabecera municipal de San Rafael Las Flores actualmente se ha construido la Parroquia Católica.



Fotografía: Gustavo Díaz, 2008

**Fotografía 10.27 Parroquia, San Rafael Las Flores, 30 Julio 2008.**

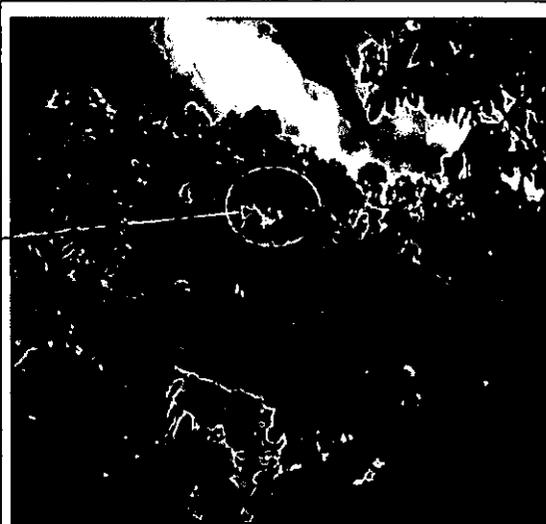


Fotografía: Gustavo Díaz, 2008

**Fotografía 10.28 Iglesia católica Los Planes, San Rafael Las Flores, 30 Julio 2008.**

### 10.9 Paisaje

El paisaje está compuesto por una topografía variada con pendientes, valles, cimas, etc., en donde se aprecia cobertura boscosa y un mosaico de diversos cultivos. En las laderas existe tanto bosque como cultivos de subsistencia, tal como el maíz. En la Fotografía 10.30 se puede observar que el establecimiento de las plataformas no provoca mayor impacto visual, a menos que uno se encuentre a menos de 50 m de distancia.



Fotografía: Gustavo Díaz, 2008

**Fotografías 10.29 y 10.30 Vista panorámica de una plataforma de perforación, San Rafael Las Flores, 30 de Julio 2008.**

### 10.10 Áreas socialmente sensibles y vulnerables

En el Proyecto Oasis no se definen áreas socialmente sensibles y vulnerables, debido a que la población no es afectada por el proyecto de manera negativa. Los efectos que se tienen por el mismo se consideran positivos, debido a la generación de empleos dentro del área y el arrendamiento de terrenos.

El arrendamiento de terrenos en áreas de cultivos se realiza por la empresa directamente con los propietarios. Como puede observarse en la Fotografía 10.31, algunas plataformas se establecen en áreas de cultivos, sin afectar las actividades cotidianas de los agricultores. Al momento de clausurar la perforación se realiza el entubado y tapado del pozo y la empresa negocia con el propietario del terreno para saber que desea que se le siembre en el área utilizada.



**Fotografía 10.31** Personas trabajando en sus cultivos, al lado de la perforadora, San Rafael Las Flores, 30 julio 2008.

*Fotografía: Gustavo Díaz, 2008*

## 11. Selección de Alternativas

El potencial que posee un área para el desarrollo de una mina de oro y/o plata no puede determinarse únicamente mediante exploraciones superficiales, debido a la complejidad que presentan los cuerpos mineralizados. Es decir, que media vez la exploración superficial da indicios de mineralización, depende de los geólogos determinar la factibilidad para proceder a realizar exploraciones subterráneas por medio de pozos.

Específicamente en el caso del proyecto Oasis, para determinar y estudiar a detalle la geología y mineralización del área de interés, se debió evaluar el tipo de máquina perforadora a utilizar. El equipo técnico de Entre Mares de Guatemala S.A, estudió las opciones, entre equipo autopulsado y equipo portátil, para llevar a cabo las campañas de perforación en Oasis.

A continuación se presentan las alternativas evaluadas en cuanto a maquinaria para la elaboración de pozos de exploración minera y las razones por las que se determino el uso del equipo portátil de perforación.

### 11.1 Equipo de Perforación Autopulsado (Alternativa descartada)

Entre estos métodos de perforación se encuentra RC, llamado circulación inversa, este método utiliza una maquina de oruga y necesita de accesos de hasta 5 m de ancho para su traslado. Se perfora el subsuelo con una broca que fragmenta la roca a perforar, en pedazos de hasta 0.5 pulgadas de diámetro, el diámetro de pozo es menor a 5 pulgadas y utiliza presión de aire para la obtención de la muestra.

El funcionamiento de este equipo requiere de los siguientes pasos:

- Apertura de brechas por medio de tractores.
- Ubicación geográfica de los sitios establecidos en donde debe perforarse.
- Elaboración de plataforma empleando maquinaria.

A pesar que este tipo de máquina puede brindar una mayor velocidad de perforación, existe el inconveniente de la necesidad de maquinaria pesada para su funcionamiento dentro del proyecto. Esto implica mayores impactos ocasionados al medio físico y biótico dentro del área de exploración. El requerimiento de agua de este tipo de máquina suele ser mayor al de la portátil. Estos factores influyeron para tomar la decisión de descartar esta alternativa, especialmente por el tema del mayor impacto que ocasiona al medio ambiente.

### 11.2 Equipo de Perforación Portátil (Alternativa Seleccionada)

La empresa optó por el uso de una máquina portátil, la cual sacrifica la velocidad de perforación a cambio de ser más amigable con el medio ambiente. Esta funciona mediante el método de extracción de Núcleo de Roca, utiliza una broca-corona la cual corta la roca en forma cilíndrica, que después se trae a la superficie por medio del cable llamado pescador. Esta máquina portátil es

desarmable y se pueden movilizar con fuerza humana, y utiliza veredas y accesos de hasta 1.3 m de ancho.

Durante la campaña de perforación realizada en el 2007 se empleó esta máquina y la misma seguirá siendo empleada en la campaña de perforación programada para el 2008. Esta máquina cuenta con características más amigables para con el medio ambiente, al ser una máquina relativamente pequeña, ocasionará impactos leves, pero recuperables a corto plazo.



Fotografía: Everlife, S.A.2008

**Fotografía 11.1 Máquina Perforadora portátil instalada en una plataforma de 4.5 X 4.5 m.**

En esta fotografía se puede observar que se requiere de un máximo de cuatro personas para realizar las tareas de perforación, entre las que se encuentra el Encargado de Perforación y sus asistentes.

No requiere de otra maquinaria o vehículo para su traslado a los sitios de perforación; esta actividad se realiza manualmente empleando recurso humano, contratado en las comunidades cercanas al proyecto. Se desarma, permitiendo su traslado por las veredas o caminos ya existentes dentro del proyecto de exploración. En promedio se requiere de ocho a diez personas para llevar a cabo la movilización del equipo de una plataforma de perforación a otra. En algunos casos es necesaria la ampliación de estas veredas ya existentes para asegurar un ancho de por lo menos 1.30 m. y esto se logra con el uso de herramientas de mano.



Fotografía: Everlife, S.A.2008

**Fotografía 11.2 La ampliación y/o mantenimiento de los accesos ya existentes lo realizan los empleados mediante el uso de herramientas de mano.**

La plataforma en donde se instala la máquina debe tener un área plana y libre de obstáculos de 4.5 X 4.5 metros (20.25 m<sup>2</sup>). En esta se instalan los tablones, a los cuales esta se sujeta, para lograr su inmovilización, los cuales son removidos al finalizar la perforación programada en el sitio.

Únicamente se requiere de un máximo de cuatro personas en la plataforma de perforación, para realizar las actividades necesarias, lo cual implica una mínima presencia humana en el área de perforación exploratoria. La presencia de los cargadores de insumos no es perenne, únicamente cuando se requiere de ellos.



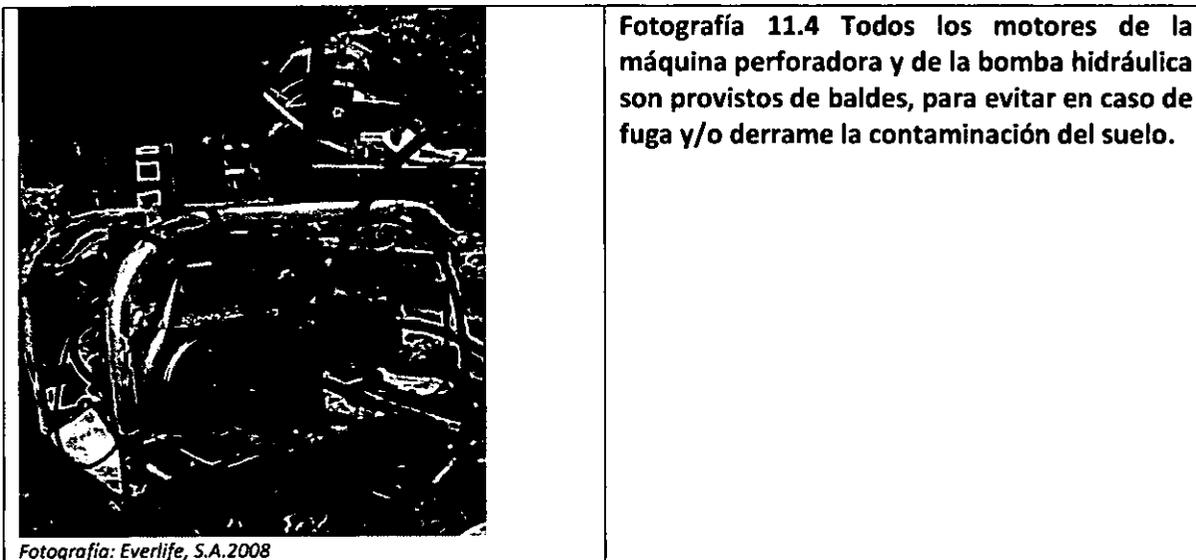
Fotografía: Everlife, S.A.2008

**Fotografía 11.3** Ilustra la construcción de la plataforma de perforación, la cual se construye sin la utilización de Maquinaria Pesada, con las medidas de 4.50 x 4.50 metros. (Coordenadas 807400E; 1601600N).

El método de perforación empleado utiliza un aproximado de 2,100 galones de agua por cada turno de 10 horas de trabajo (aproximadamente 3.3 gpm). El agua es bombeada al sitio de perforación empleando bombas de presión y mangueras de aproximadamente 2 pulgadas de diámetro. La máquina utiliza depósitos portátiles cuya capacidad de almacenaje es pequeña, por lo que se reduce el desperdicio de agua. El agua que surge a la superficie es canalizada a los pozos de sedimentación previamente construidos para evitar ocasionar impactos al medio físico.

Durante el desarrollo de todas las actividades de exploración la empresa provee a todos los trabajadores con equipo de protección personal, según la actividad que cada uno desarrolle, tales como, uso de casco, lentes, guantes, protección auditiva, etc. y para actividades de saneamiento se emplean costales o botes de basura para la colecta de desechos generados en el sitio.

Las medidas de seguridad relacionadas al ambiente incluyen la prohibición de fumar o hacer fuego en las proximidades del área de trabajo, así como también, el de ubicar aceites o contenedores con combustibles en bandejas, evitando el contacto con el suelo, así como el manejo adecuado de desechos.



Las actividades de abandono comprenden el desarmado de la máquina perforadora y su traslado a la siguiente plataforma, el retiro de los tablonces y del resto de insumos, la limpieza de la plataforma, la devolución de los suelos removidos y la etapa de revegetación.

**Cuadro 11.1** Síntesis de Comparación de Características de Ambos Equipos de Perforación

Característica evaluada	Autopropulsado	Portátil
Ancho de accesos requeridos	5 metros	1.3 metros
Método de construcción de plataformas	Maquinaria pesada	Recurso humano empleando herramientas de mano
Método de ampliación o construcción de accesos	Maquinaria pesada	Recurso humano empleando herramientas de mano
Medio de traslado de una plataforma a otra	Autopropulsada a través de brechas de 5 m. de ancho	Se desarma y puede trasladarse a través de veredas ya existentes. Se requiere de un ancho de por lo menos 1.3 m.
Velocidad de Perforación	El equipo autopropulsado proporciona una mayor velocidad de perforación con respecto al equipo portátil.	Menor velocidad de perforación con respecto al equipó autopropulsado.

## 12. Identificación de Impactos Ambientales y Determinación de Medias de Mitigación.

### 12.1 Identificación y Valoración de Impactos Ambientales

La base de la presente metodología es el "Método de los Indicadores", el cual consiste en evaluar a través de indicadores (impactos), los efectos previamente identificados. Este método tiene las siguientes ventajas:

- Requiere combinar diferentes formas de evaluación para obtener la relevancia o gravedad del impacto
- Permite la evaluación de diferentes impactos aún cuando los niveles de información básica sean variables entre sí.
- Permite cuantificar los impactos a partir de valoraciones cualitativas realizadas por expertos.

#### a) Variables de Medición:

Cuadro 12.1 Variables de Medición para la valoración de Impactos Ambientales

Probabilidad:	Medida del riesgo de que el efecto se presente.
Intensidad:	Fuerza o nivel de actividad con la cual el efecto se manifiesta en el sitio bajo análisis.
Extensión:	Influencia espacial de la perturbación.
Duración:	Período de ocurrencia durante el cual el efecto señalado es susceptible de manifestarse.
Irreversibilidad:	Incapacidad del sistema de retornar a una situación similar a la original.

Fuente: GTZ; IICA, 1997.

#### b) Peso (Importancia) asignada a las variables

El peso lo asignan los expertos dependiendo de la actividad que se trate. El valor total del peso debe sumar 100%, distribuyendo el 100% entre las 5 variables consideradas. Se definen en consenso entre los expertos participantes en el estudio. Los resultados de la ponderación dan el puntaje total del impacto considerado.

Cuadro 12.2 Ejemplo de asignación de pesos a variables y significado para la valoración de los potenciales impactos ambientales del proyecto Oasis:

Variables	Peso (%)	Significado
Probabilidad	10	Se asignó este valor, pues la probabilidad de que el impacto ocurra es alta.
Intensidad	20	Se les asignó un valor intermedio debido a que es necesario conocer el nivel en que se presentará el impacto en el sitio del proyecto, hasta dónde llegaría el nivel del impacto espacialmente hablando y el tiempo en que puede presentarse el impacto del proyecto.
Extensión	20	
Duración	20	
Irreversibilidad	30	Se asignó este valor debido a que para el proyecto es fundamental que se identifiquen y apliquen medidas que permitan revertir o llevar a los niveles naturales, las afectaciones que su operación produzca. Un valor alto en esta variable significa que el impacto es irreversible, en tanto que un valor bajo significa que los impactos tienen una alta capacidad de retornar a una situación similar a la original.
	100	

Fuente: Elaboración propia, 2008.

**c) Calificación de los impactos**

La calificación de los impactos, se asigna utilizando información del proyecto conjuntamente con el criterio técnico de expertos en cada tema. Cada impacto, se califica de la siguiente forma:

- Se asignan 10 puntos para impactos altos, lo cual implica que el valor de la ponderación asignada, se reflejará en un 100%;
- 5 puntos para impactos medios, lo cual implica que el valor de la ponderación asignada, se reflejará en un 50%; y
- 2 puntos para impactos bajos, lo cual implica que el valor de la ponderación asignada, se reflejará en un 20%.

El índice se obtiene de la multiplicación de la calificación del impacto por el % de peso de la variable y se divide entre 10, para obtener un valor en escala de 0 a 10 que corresponde a la escala de gravedad de impactos usada en esta metodología.

**d) Valor de Impacto Ambiental (VIA)**

El Valor de Impacto Ambiental (VIA), corresponde a la suma de los índices de las variables dividido entre 10, de forma que se obtenga un valor en escala de 0 a 10.

Cuadro 12.3 El significado de la gravedad o relevancia de los impactos, se interpreta de acuerdo con la siguiente escala:

Gravedad	Puntaje
Grave o muy alta	8.0 – 10.0
Fuerte o alta	6.0 – 7.9
Mediana	4.0-5.9
Leve o baja	< 4.0

Fuente: Elaboración propia, 2008

**e) Carácter del Impacto**

Finalmente, se identificó el carácter del indicador para denominarlos impactos positivos o negativos.

Cuadro 12.4 Matriz de Valoración de Impacto Ambiental para el Proyecto de Exploración Minera Oasis

Fase	Componente	Descripción del impacto	Descripción de la actividad o acción	% de Importancia de la Variable										Valor de Impacto Ambiental (VIA)	Carácter
				10		20		20		20		30			
				Probabilidad		Intensidad		Extensión		Duración		Reversibilidad			
				Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación		
Fase de Habilitación	Suelo	Remoción de suelos	Elaboración de Calicatas y/o Trincheras	10	10	2	4	2	4	2	4	2	6	2.8	-
			Preparación de plataformas de perforación	10	10	2	4	2	4	2	4	2	6	2.8	-
			Ampliación de veredas	10	10	2	4	2	4	2	4	2	6	2.8	-
			Construcción de pozos de sedimentación	10	10	2	4	2	4	2	4	2	6	2.8	-
	Erosión	Movimiento de tierra	5	5	2	4	2	4	2	4	2	6	2.3	-	
		Ampliación de veredas	2	2	2	4	2	4	2	4	2	6	2	-	
		Construcción de pozos de sedimentación	2	2	2	4	2	4	2	4	2	6	2	-	
	Flora	Remoción de cobertura vegetal	Elaboración de Calicatas y/o Trincheras	10	10	2	4	2	4	2	4	2	6	2.8	-
			Preparación de plataformas de perforación	10	10	5	10	2	4	2	4	2	6	3.4	-
			Ampliación de veredas	10	10	2	4	2	4	2	4	2	6	2.8	-
			Construcción de pozos de sedimentación	10	10	2	4	2	4	2	4	2	6	2.8	-
	Fauna	Perturbación de fauna local	Elaboración de Calicatas y/o	2	2	2	4	2	4	2	4	2	6	2	-

		Trincheras												
		Preparación de plataformas de perforación	5	5	2	4	2	4	2	4	2	6	2.3	-
		Ampliación de veredas	5	5	2	4	5	10	2	4	2	6	2.9	-
		Construcción de pozos de sedimentación	5	5	2	4	2	4	2	4	2	6	2.3	-
Paisaje	Transformación paisajística	Elaboración de calicatas y/o trincheras	5	5	2	4	2	4	2	4	2	6	2.3	-
		Construcción de plataformas de perforación	10	10	2	4	5	10	2	4	2	6	3.4	-
		Ampliación de veredas	2	2	2	4	2	4	2	4	2	6	2	-
		Construcción de pozos de sedimentación	5	5	2	4	2	4	2	4	2	6	2.3	-
Agua	Contaminación de fuentes de Agua	Preparación de plataformas de perforación	2	2	2	4	2	4	2	4	2	6	2	-
		Ampliación de veredas	2	2	2	4	2	4	2	4	2	6	2	-
		Construcción de pozos de sedimentación	2	2	2	4	2	4	2	4	2	6	2	-
Socioeconómico	Generación de empleos	Preparación de plataformas de perforación	10	10	5	10	10	20	5	10	5	15	6.5	+
		Ampliación de veredas	10	10	5	10	10	20	5	10	5	15	6.5	+
		Construcción de pozos de sedimentación	10	10	5	10	5	10	5	10	5	15	5.5	+
		Ingresos por servicios	10	10	5	10	2	4	5	10	5	15	4.9	+
	Capacitación	Capacitación a personal contratado por	10	10	10	20	5	10	10	20	5	15	7.5	+

		la empresa												
		Sensibilización ambiental de los trabajadores	10	10	10	20	5	10	10	20	5	15	7.5	+
	Generación de ingresos	Alquiler o arrendamiento de terrenos	10	10	10	20	5	10	10	20	5	15	7.5	+
	Incertidumbre sobre los beneficios que provengan por parte del proyecto para la comunidad	Inicio de Actividades de exploración	10	10	5	10	10	20	5	10	2	6	5.6	-
	Inconformidad o rechazo del proyecto por parte de las comunidades	Inicio de Actividades de exploración	5	5	5	10	5	10	5	10	5	15	5	-
Suelo	Pérdida de suelo	Extracción de testigos	10	10	3	6	2	4	2	4	4	12	3.6	-
	Erosión	Extracción de testigos	2	2	2	4	2	4	2	4	2	6	2	-
		Manejo de aguas que fluyen hacia la superficie de la perforación.	5	5	2	4	2	4	2	4	2	6	2.3	-
Paisaje	Transformación paisajística	Plataforma de perforación	10	10	2	4	5	10	2	4	2	6	3.4	-
Flora	Contaminación	Manejo de combustible y lubricantes	5	5	2	4	2	4	2	4	2	6	2.3	-
Fauna	Perturbación de fauna local	Ruido generado por la máquina perforadora	10	10	5	10	2	4	2	4	2	6	3.4	-
Agua	Contaminación de cuerpo de agua	Aguas residuales	2	2	2	4	2	4	2	4	2	6	2	-

	superficial	Manejo de combustible y lubricantes	2	2	2	4	2	4	2	4	2	6	2	-
		Manejo de desechos líquidos y sólidos	5	5	2	4	2	4	2	4	2	6	2.3	-
	Contaminación de agua subterránea	Manejo de combustible y lubricantes	5	5	2	4	2	4	2	4	5	15	3.2	-
		Lodos de perforación	5	5	2	4	5	10	2	4	2	6	2.9	-
		Manejo de desechos líquidos y sólidos	5	5	2	4	2	4	2	4	2	6	2.3	-
	Componente atmosférico	Incremento en los niveles de ruido en el ambiente	Perforación	10	10	5	10	5	10	2	4	2	6	4
Incremento de partículas en suspensión		Actividades de exploración	5	5	2	4	2	4	2	4	2	6	2.3	-
Contaminación por gases de emisión		Perforación	5	5	2	4	2	4	2	4	2	6	2.3	-
Socioeconómico	Generación de empleos	Trabajos de adecuación de áreas, acarreo de insumos y equipo, ampliación de veredas, etc.	10	10	5	10	5	10	10	20	2	6	5.6	+
	Aumento de ingresos de comunidades y comercios locales por prestación de servicios	Utilización de servicios básicos	5	5	5	10	5	10	10	20	5	15	6	+
	Capacitación a trabajadores y sensibilización ambiental	Capacitación a trabajadores y sensibilización ambiental	10	10	10	20	10	20	10	20	5	15	8.5	+

Suelo	Reestablecimiento de áreas intervenidas	Reposición de suelo	10	10	10	20	10	20	10	20	5	15	8.5	+
		Readecuación del sitio	10	10	10	20	10	20	10	20	5	15	8.5	+
Flora	Reestablecimiento de áreas intervenidas	Revegetación y reforestación	10	10	5	10	10	20	10	20	5	15	7.5	+
Fauna	Reestablecimiento de habitat	Revegetación y reforestación	10	10	5	10	10	20	10	20	5	15	7.5	+
Paisaje	Reestablecimiento de áreas intervenidas	Remoción de plataforma	10	10	10	20	10	20	10	20	10	30	10	+
		Revegetación y reforestación	10	10	10	20	10	20	10	20	5	15	8.5	+
Socioeconómico	Generación de empleos	Actividades de readecuación de áreas intervenidas	10	10	2	4	5	10	5	10	2	6	4	+
		Remoción de equipo e infraestructuras	10	10	2	4	5	5	10	20	2	6	4.5	+

Fuente: Everlife S.A., Elaboración propia, 2008.

## 12.2 Análisis de Impactos

A continuación se analizan los impactos ambientales que afectan los componentes físicos y bióticos del proyecto Oasis. Estos impactos fueron pronosticados en el Estudio de Mitigación de Impacto Ambiental presentado al Ministerio de Energía y Minas y se confirmaron durante la campaña de perforación llevada a cabo en el 2007.

Debido a que el método de perforación, acarreo de insumos, ampliación de veredas, abastecimiento de agua, manejo de aguas residuales, entre otros, seguirá siendo el mismo, se describen las medidas de mitigación que fueron y seguirán siendo aplicadas en futuras actividades de exploración en el proyecto Oasis, de acuerdo con los resultados obtenidos.

### 12.2.1 Impactos Sobre la Geomorfología

La topografía y geomorfología de la zona se vio afectada levemente durante la etapa de habilitación de plataformas de perforación (20.25 m<sup>2</sup> por plataforma) y habilitación de pozos de sedimentación (1.56 m<sup>2</sup> por pozo), debido a la reducida área que ocupan. Las actividades de corte

y relleno de estas instalaciones modificaron la geomorfología y el relieve en un nivel puntual y temporal.

*Medida de Mitigación*

La ubicación de las plataformas de perforación superficial se realiza, preferiblemente, sobre áreas donde la topografía presenta poca pendiente para minimizar la alteración del terreno. Las plataformas no se ubican a menos de 50 m de los cursos de agua esporádicos o permanentes.

En las áreas designadas a explorar donde existe una capa de suelo con materia orgánica, esta es removida en todo su espesor antes de iniciar las actividades de habilitación de plataformas de perforación y pozos de sedimentación. El suelo removido es almacenado en pilas para su uso posterior en la recuperación ambiental de la zona. El talud de las pilas de suelo vegetal acumulado no será mayor de 3H: 1V (Por cada 3 m de altura, 1 m de extensión), con el objetivo de reducir el potencial de erosión y pérdida de suelo.

**12.2.2 Impactos sobre el Suelo y Subsuelo**

*12.2.2.1 Habilitación de Plataformas y Pozos de Sedimentación*

El área total de exploración según la Licencia de Exploración LEXR- 40-06, es de 50 km<sup>2</sup>, de los cuales, únicamente existen intervenciones en 1.41 km<sup>2</sup>. Específicamente, el área superficial total afectada por la habilitación de accesos, habilitación de las plataformas de perforación, pozos de sedimentación de lodos, es mínima, ya que las últimas dos actividades descritas, para las 9 plataformas habilitadas en el 2007, es de 198 m<sup>2</sup> (22 m<sup>2</sup> por plataforma, que incluye el área de la plataforma y el pozo de sedimentación). El Programa de Perforación para el 2008 contempla la habilitación de 23 plataformas que ocuparán un área máxima de 506 m<sup>2</sup>.

Se utilizan caminos y senderos ya establecidos por agricultores y oriundos del área para transportar el equipo de perforación. El AP se caracteriza por encontrarse en un área intervenida por la siembra de cultivos y de café, dentro de la cual se llevan las actividades de exploración en forma dispersa.

En el siguiente cuadro, se presenta la ubicación de las plataformas y pozos habilitados durante el 2007.

Cuadro 12.5 Ubicación de Plataformas y Pozos habilitados en el área de exploración en el 2007.

ID mapa	id	Nad27 zona 15		WGS84 zona 15	
		x	y	x	y
1	E07-12	806008.87	1601542.50	806015.87	1601745.00
2	E07-09	806104.93	1601529.07	806111.93	1601731.57
	E07-10	806105.44	1601528.82	806112.44	1601731.32
	E07-11	806105.12	1601529.30	806112.12	1601731.80

3	E07-06	806200.62	1601521.02	806207.62	1601723.52
	E07-07	806200.57	1601521.37	806207.57	1601723.87
4	E07-08	806249.22	1601496.84	806256.22	1601699.34
5	E07-04	806299.47	1601487.05	806306.47	1601689.55
	E07-05	806299.46	1601487.30	806306.46	1601689.80
6	E07-01	806398.38	1601445.04	806405.38	1601647.54
	E07-02	806398.40	1601445.33	806405.40	1601647.83
7	E07-03	806419.37	1601351.90	806426.37	1601554.40
8	E07-13	806504.16	1601508.22	806511.16	1601710.72
9	E07-14	806702.43	1601382.39	806709.43	1601584.89
	E07-15	806702.41	1601382.07	806709.41	1601584.57

Fuente: Entre Mares de Guatemala S.A, 2008

En el siguiente cuadro, se presentan los datos de ubicación previstos para las plataformas y pozos a habilitar durante el 2008.

Cuadro 12.6 Ubicación de Plataformas y Pozos por habilitar en el área de exploración en el 2008.

ID mapa	id	Nad27 zona 15		WGS84 zona 15	
		x	y	x	y
1	PDH08-03	806380	1601980	806387	1602183
2	PDH08-25	806140	1601765	806147	1601968
3	PDH08-08	806200	1601650	806207	1601853
4	PDH08-09	806300	1601600	806307	1601803
5	PDH08-11	806400	1601575	806407	1601778
6	PDH08-02	806540	1601600	806547	1601803
7	PDH08-14	806500	1601515	806507	1601718
8	PDH08-12	806500	1601440	806507	1601643
	PDH08-13	806500	1601440	806507	1601643
9	PDH08-15	806600	1601390	806607	1601593
10	PDH08-10	806300	1601466	806307	1601669
11	PDH08-07	806050	1601380	806057	1601583
12	PDH08-01	806300	1600780	806307	1600983
13	PDH08-05	806600	1601000	806607	1601203
14	PDH08-04	806700	1601100	806707	1601303
15	PDH08-06	806800	1601230	806807	1601433
16	PDH08-16	807200	1601400	807207	1601603
17	PDH08-17	807250	1601420	807257	1601623
18	PDH08-18	807300	1601450	807307	1601653
19	PDH08-19	807400	1601600	807407	1601803
20	PDH08-20	807400	1601250	807407	1601453

	PDH08-21	807400	1601250	807407	1601453
21	PDH08-22	807500	1601400	807507	1601603
22	PDH08-23	807870	1601250	807877	1601453
23	PDH08-24	807700	1600820	807707	1601023

Fuente: Entre Mares de Guatemala S.A, 2008

### *Medida de Mitigación*

Durante la campaña de perforación llevada a cabo en el 2007 se aplicaron medidas de mitigación para reducir estos potenciales impactos. En el caso de la ampliación de veredas y habilitación de plataformas y pozos de sedimentación se utilizaron herramientas de mano. Esto fue posible debido al uso de una máquina de perforación portátil, que a su vez evitó la necesidad de emplear maquinaria pesada para la apertura de brechas y plataformas, lo cual hubiese incrementado el nivel de impacto ocasionado al ambiente físico y biótico del suelo.

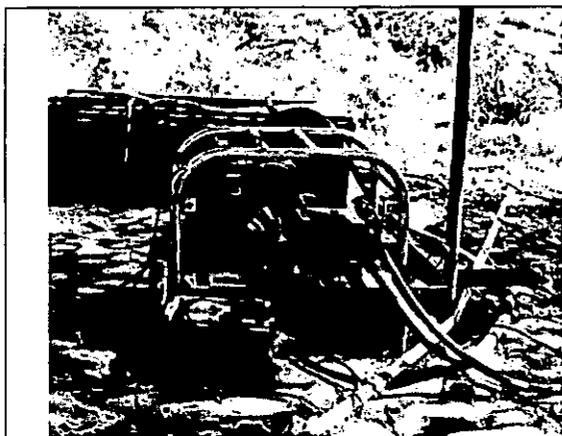
#### *12.2.2.2 Manejo de Combustible y Lubricantes*

Existe el potencial impacto que podría ser ocasionado por el derrame de combustible, aceites y lubricantes y por la generación de desechos (sólidos y líquidos) en las plataformas de perforación.

### *Medidas de Mitigación*

Se emplearon medidas preventivas para evitar la contaminación del suelo y subsuelo a causa de potenciales derrames de combustible, lubricante y aceites. Una de estas medidas consistió en el manejo de una cantidad mínima de estos insumos en las plataformas, ya que se suministraron conforme el requerimiento basado en la programación de perforación. Los recipientes de 5 galones con combustible y los recipientes con lubricantes fueron ubicados en un recipiente de contención colocado sobre una membrana plástica y se contó con material absorbente para remover el líquido en caso de derrame.

Otra medida adoptada fue la instalación de bandejas debajo de todos los motores para evitar la contaminación del suelo en caso de fuga o derrame de combustible o lubricantes. La disposición de los aceites y lubricantes usados se realizó por medio de un contratista autorizado por el MARN.



Fotografía: Everlife, S.A. 2008

**Fotografía 12.1** Esta fotografía muestra el tipo de bandeja que se coloca debajo de todo motor para evitar la potencial contaminación del suelo a causa de fugas o derrames.

### *Desechos Sólidos*

Los desechos sólidos generados durante la campaña de perforación fueron dispuestos en botes de basura debidamente identificados y ubicados en las plataformas. Estos fueron trasladados al basurero municipal de San Rafael Las Flores para su disposición final.

#### 12.2.3 Impactos Sobre el Agua Superficial

El Estudio de Mitigación elaborado para el Proyecto de Exploración Oasis, presentado al MEM, estableció el potencial riesgo de contaminación de los cuerpos de agua superficial a causa del derrame de combustible o lubricante, generación de aguas residuales e incremento de sólidos suspendidos por erosión. Las aguas residuales generadas son aquellas que surgen a la superficie del pozo en el proceso de perforación y que se encuentran mezcladas con bentonita, que es un mineral, no un producto químico.

Los resultados de laboratorio de las muestras de agua superficial tomadas en los puntos de monitoreo, SW1-E y SW2-E (Capítulo 8.5.2 Calidad de Agua Superficial), establecen que los parámetros analizados río arriba del proyecto (área sin influencia de actividades de exploración) no varían significativamente con respecto a los analizados en el punto de monitoreo río abajo del proyecto.

### *Medidas de Mitigación*

El agua que surge a la superficie del pozo en proceso de perforación es conducida a los pozos de sedimentación habilitados para evitar que el agua pueda llegar de manera directa a los cuerpos de agua superficiales. Esta conducción del agua hacia los pozos, también tiene como objetivo evitar el arrastre de sólidos hacia estos cuerpos de agua.

La empresa ha venido utilizando insumos biodegradables y no tóxicos para la elaboración de los lodos de perforación, por lo que no se considera que estas aguas residuales presenten un riesgo de contaminación a los cuerpos de agua superficial.

El agua para uso de las perforaciones se capta de quebradas cuando se encuentran disponibles y en época seca o cuando no se ubican quebradas en las proximidades, se contrata un camión cisterna que suministra el agua a diario. El agua es conducida a la máquina perforadora a través de mangueras flexibles de 2" empleando bombas hidráulicas. El agua para consumo del personal encargado de desarrollar las actividades de exploración es comprada a un proveedor local.

El combustible y lubricantes son manejados de acuerdo al Plan de Gestión Ambiental para evitar la contaminación de los cuerpos de agua superficiales ante la eventualidad de un derrame.

#### 12.2.4 Impactos Sobre el Agua Subterránea

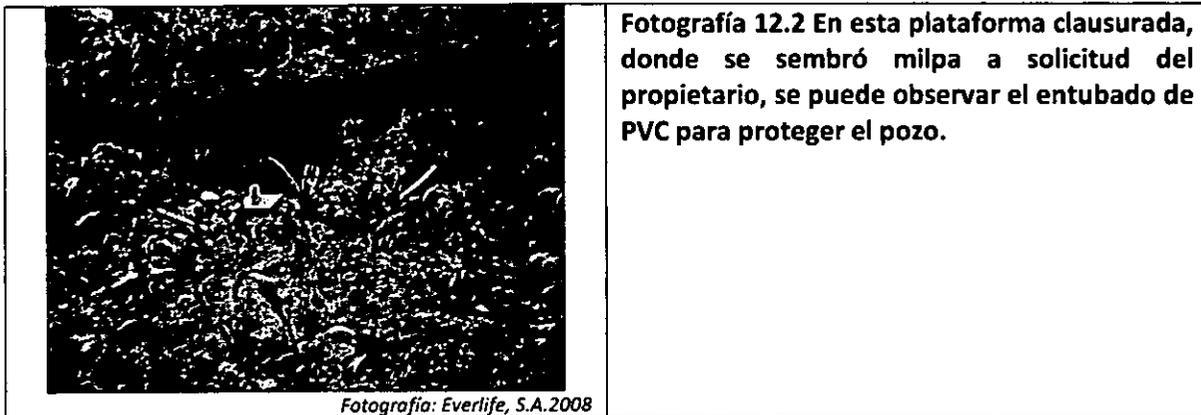
El potencial impacto al agua subterránea a causa de derrames de combustible o lubricantes fue identificado en el Estudio de Mitigación del proyecto Oasis. No se prevé un impacto negativo ocasionado por la inyección del agua de perforación, debido a las propiedades no tóxicas de los insumos empleados por la empresa.

### *Medidas de Mitigación*

El manejo de combustible y lubricantes se realiza de acuerdo al Plan de Gestión Ambiental del proyecto Oasis. Este incluye medidas preventivas como el uso de bandejas debajo de todos los motores utilizados, la ubicación de los contenedores de combustible dentro de un instrumento de contención impermeable y el manejo de un volumen bajo de combustible y lubricantes en la plataforma. Ante la eventualidad de un derrame, este será contenido y manejado de manera inmediata mediante el uso de material absorbente.

Para evitar la contaminación del agua subterránea en las plataformas clausuradas, se procede a entubar el pozo con PVC y se le coloca un tapón del mismo material.

Estas medidas fueron adoptadas durante la campaña del 2007 y serán las mismas a aplicar durante la campaña del 2008.



### 12.2.5 Impactos Sobre la Calidad del Aire

Los potenciales impactos identificados que podrían afectar la calidad del aire son el ruido generado por la máquina perforadora, el aumento de partículas y el incremento de emisiones de combustión interna. Estos impactos se presentarán a un nivel bajo, puntuales y temporales.

Los productos de combustión (NOx, SOx y particulados) son despreciables, debido al volumen de combustibles consumidos durante las actividades de exploración, la fisiografía del área y los vientos presentes en la zona, los cuales no resultan en una acumulación de contaminación aérea. El uso de herramientas de mano, en vez de maquinaria pesada, influye significativamente en el bajo grado que se presentan estos impactos.

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de las mediciones de material particulado tomadas en tres estaciones de monitoreo dentro del Proyecto Oasis (Capítulo 8.6.1 Ruido y Vibraciones).

Cuadro 12.7 Mediciones de Material Particulado Presentes en el Aire en Tres Estaciones de Monitoreo, Proyecto Oasis.

Estación	Fecha	Duración Prueba	Resultados PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Estándar de la EPA PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
EA-1	10-Jun-08	24 h	10.78	150
EA-2	10-Jun-08	24 h	32.85	
EA-3	10-Jun-08	24 h	28.69	

Nota:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  = microgramos por metro cúbico.

Fuente: Entre Mares de Guatemala, S.A. 2008

### *Medidas de Mitigación*

La máquina perforadora es sujeta de mantenimiento periódico para asegurar su funcionamiento óptimo por medio de la reducción del ruido generado y una combustión interna del combustible adecuada.

El método de acarreo de insumos, herramientas y de la máquina de perforación, el cual se realiza por medio de la mano de obra disponible, ayuda a reducir las cantidades de polvo generadas en el proyecto. Los trabajadores que laboran en el Proyecto Oasis cuentan con y utilizan equipo de protección personal, de acuerdo a su área de trabajo.

### 12.2.6 Impactos sobre el Ecosistema Terrestre

Considerando las actividades a realizarse, el ecosistema terrestre podría resultar afectado durante las diferentes etapas del Proyecto como por ejemplo: Habilitación de plataformas, habilitación de pozos de sedimentación y ampliaciones de veredas o accesos. Dichas actividades causarán un ligero incremento de emisiones de polvo y podrían presentarse pequeños derrumbes.

### *Medidas de Mitigación*

La empresa ha optado por el uso de una máquina de perforación portátil para la habilitación de los pozos de exploración. Este equipo permite el uso de veredas ya existentes de hasta 1.3 m. de ancho y plataformas de 4.5 X 4.5 m. evitando la construcción de caminos para acceso vehicular. Las habilitaciones de estas plataformas y de la ampliación de veredas (en caso necesario) se realizan con herramientas de mano, evitando el uso de maquinaria pesada para evitar la generación de polvo y compactación del suelo.

### 12.2.7 Impactos Sobre el Ecosistema Acuático

Los potenciales efectos sobre el ecosistema acuático están directamente ligados a la calidad del agua. El ecosistema acuático no sufrirá alteración durante la etapa de habilitación y construcción del área del Proyecto, debido a que las perforaciones se realizan en zonas lejanas a cuerpos de

agua (a una distancia no menor de 50 m de cualquier cuerpo de agua) y se utilizan insumos para lodos de perforación biodegradables y no tóxicos.

#### *Medidas de Mitigación*

El agua residual producto del proceso de perforación es conducida por medio de una cuneta cubierta con plástico hacia los pozos de sedimentación habilitados. La función principal es la de evitar que el agua residual fluya directamente hacia cualquier cuerpo de agua en las inmediaciones de la plataforma, evitándose un incremento de sólidos y de turbidez al cuerpo de agua.

Se da preferencia al uso de insumos para la elaboración de lodos de perforación a aquellos productos biodegradables y no tóxicos.

Ante cualquier eventualidad de un derrame de combustible o lubricante se procederá a su contención inmediata y manejo.

### 12.2.8 Impactos Sobre Flora y Fauna

#### *12.2.8.1 Fauna*

La fauna silvestre del área se podría ver afectada por el incremento de ruido ocasionado por la máquina perforadora y bombas de agua. Se considera que este impacto es temporal y con un radio de influencia pequeño. La presencia humana es otro factor que podría alterar el comportamiento de las poblaciones de fauna, es decir, que la presencia de los trabajadores puede alterar las actividades rutinarias de animales que se encuentren forrajeando, reproduciendo o migrando. Este impacto no solo se limita a los trabajadores de la Empresa, sino también las personas que trabajan sus cultivos dentro del AID. A pesar de ello, el impacto es temporal debido a que las personas no permanecen en un área específica durante un tiempo prolongado y se trabaja en grupos pequeños.

#### *12.2.8.2 Flora*

La flora silvestre del área puede verse afectada por los procesos de ampliación de veredas, habilitación de plataformas y pozos de sedimentación. Para los procesos antes mencionados, es necesario remover la capa vegetal presente, que en el peor de los casos, el área impactada no superará los 22 m<sup>2</sup> en la habilitación de las plataformas de perforación. En menor magnitud se hace una remoción de capa vegetal para los pozos de sedimentación y ampliación de veredas cuando sea necesario.

#### *Medidas de Mitigación*

Para mitigar el ruido tanto de las perforadoras como de las bombas de agua, las mismas se cubren con lonas formando un tipo de tienda de campaña. También las máquinas perforadoras contienen silenciadores que reducen su ruido considerablemente. Las máquinas reciben un mantenimiento periódico para garantizar su funcionamiento óptimo para evitar los niveles de ruido.

Como se ha mencionado anteriormente, el personal de la empresa trabaja en grupo pequeños y por lapsos no prolongados en un área, disminuyendo la perturbación a especies de fauna silvestre. La ubicación de las plataformas de perforación se establece en áreas con la menor cobertura forestal, aprovechando áreas de cultivos o la poca presencia de árboles de diámetro muy grandes. Al utilizar áreas para la exploración minera que tienen ya un grado de intervención humana, como cultivos o senderos, se disminuye el riesgo de afectar áreas de importancia para flora y fauna.

Se brinda educación ambiental a todos los empleados inmiscuidos en las actividades exploratorias. Las actividades de caza, se prohíben dentro del área de exploración así como cualquier otra práctica que ocasione una alteración innecesaria al componente.

#### 12.2.9 Impactos Sobre el Uso de la Tierra

El impacto potencial sobre el uso del terreno es de magnitud baja y temporal, al término del Proyecto, habiendo cumplido con las medidas de mitigación y rehabilitación descritas, no se prevé efectos ambientales residuales. Debido a que no se utiliza maquinaria pesada, no se ocasiona compactación del suelo, lo cual iría en detrimento del uso actual del suelo que se destina a la siembra de café, maíz y cebolla, principalmente.

El uso de insumos para lodos de perforación biodegradables es una medida que permite realizar las labores de exploración entre cultivos sin ocasionar un daño a los mismos y a los agricultores.

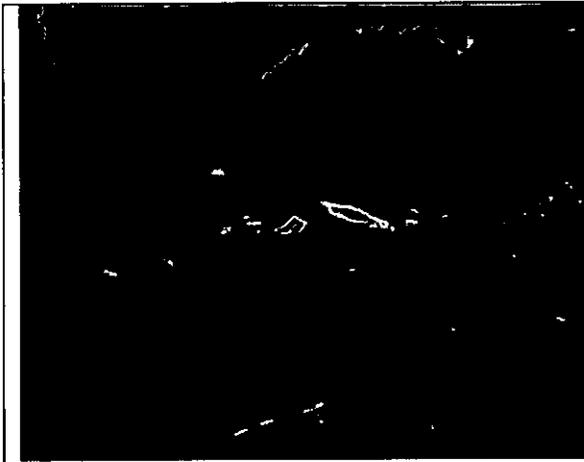
De hecho durante la campaña de perforación realizada con anterioridad, surgió la necesidad de habilitar plataformas en sitios donde existían cultivos, por lo que se procedió a entablar conversación con propietarios de los terrenos para llegar a un acuerdo. La habilitación de plataformas se ha realizado entre siembras de maíz y café sin generar un conflicto a los intereses de los agricultores, ya que los mismos siguen con sus actividades diarias en los alrededores del área de exploración.

Se procedió a llegar a acuerdos con los propietarios, en cuanto al tipo de siembra que deseaban en el área intervenida por la empresa, previo a la etapa de abandono de la plataforma.

#### *Medidas de Mitigación*

Entre las ventajas que presenta el uso de equipo de perforación portátil, está el hecho que se requiere de un área pequeña para la habilitación de las plataformas y que no se utiliza maquinaria pesada, la cual resultaría en la compactación de los suelos. Siempre que se abandona una plataforma se procede a readecuar el sitio con el mismo suelo removido durante la habilitación, se entuba y tapa el pozo, para luego iniciar la fase de revegetación.

La comunicación que existe entre la empresa y los pobladores de las comunidades aledañas Proyecto Oasis, ha sido vital para el buen desarrollo de las actividades exploratorias.



Fotografía: Gustavo Díaz, S.A.2008

**Fotografía 12.3** Plataforma cubierta con plásticos, en medio de un cultivo de cebolla.

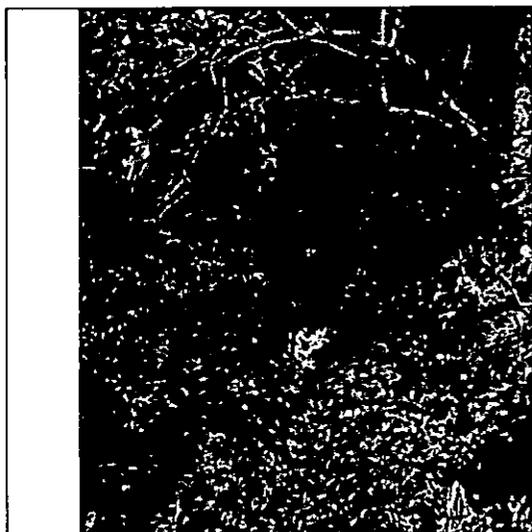
En la imagen, se puede apreciar al costado izquierdo de la plataforma, a dos agricultores realizando sus jornadas con normalidad.

#### 12.2.10 Impactos Previstos al Paisaje

El paisaje original del área del Oasis se modificará levemente durante las etapas de habilitación, construcción y operación por la presencia de infraestructuras propias de las actividades de exploración minera. Sin embargo, este impacto es bajo, puntual y de extensión pequeña, tomando en cuenta el área de intervención directa ocasionada por cada plataforma elaborada y el tiempo de operación de las mismas.

#### *Medidas de Mitigación*

Se procederá a revegetar (con especie propias de la región) las plataformas una vez haya sido clausurado el pozo de exploración, para reducir el tiempo que queda al descubierto el área habilitada de la plataforma que corresponde a 22 m<sup>2</sup>.



Fotografía: Everlife, S.A.2008

**Fotografía 12.4** Esta fotografía muestra una plataforma de perforación ubicada entre una plantación de café, cubierta con nylon azul para proteger del sol y mitigar el ruido ocasionado por la máquina.

### 12.2.11 Impactos Sobre los Recursos Arqueológicos

Con base en las capas digitales del MAGA/ESPRED 2002 se ha identificado la existencia de un sitio arqueológico, el cual se ubica dentro del AP pero a 1 km de distancia de donde se realizan las actividades de perforación exploratoria; por tal motivo, las actividades de exploración se desarrollarán sin ejercer ningún impacto sobre el sitio. Cabe indicar que la recomendación de no ejecutar ningún tipo de trabajo de exploración minera en los límites de las coordenadas de este sitio será cumplida.

### **12.3 Evaluación de Impacto Social**

Con base en los recorridos en campo y pláticas sostenidas con habitantes del área, se determinó que estos realizan sus actividades cotidianas sin ser interrumpidos o alterados por las actividades de exploración. Las comunidades ubicadas dentro del AP tienen como principal actividad económica la agricultura, representada principalmente por cultivos de maíz, café y hortalizas. Durante las actividades de exploración realizadas en el 2007, las actividades agrícolas se ejecutaron sin ser alteradas, ya que los agricultores realizaron sus siembras y cosechas, aún operando una plataforma de perforación en sus terrenos.

En el Capítulo 12.1, los impactos socioeconómicos fueron identificados de acuerdo a cada una de las fases de exploración. A continuación se presenta un resumen de los impactos que afectan el componente socioeconómico del Proyecto Oasis, de acuerdo a los impactos identificados.

*Fase de Habilitación:* Durante esta fase se generan fuentes de empleo, para la habilitación de plataformas y ampliación de veredas, entre otros. El siguiente cuadro muestra las actividades que se realizan al momento de iniciarse la fase de habilitación. Se identificaron 7 impactos de carácter positivo, 4 de ellos valorados como impactos medianos debido al número de empleos que se generan (40) con respecto a las necesidades de trabajo de los habitantes de las comunidades ubicadas en el AP. Otro de los impactos identificados son los ingresos por servicios, principalmente por arrendamiento de inmuebles: para la oficina de la empresa y vivienda para sus empleados; compra de gasolina, compra de agua para las actividades de exploración y para consumo humano, entre otros.

La generación de ingresos por concepto de arrendamiento de terrenos para realizar las actividades de exploración se considera un impacto positivo de valor mediano, ya que constituye una fuente de ingresos para algunos pobladores de las comunidades del AID.

La capacitación que se imparte a los empleados se considera un impacto positivo con una valoración alta, ya que esta crea conciencia y sensibilización con respecto al manejo del medio ambiente, inclusive fuera del Proyecto Oasis.

Al mismo tiempo, en esta fase se identificaron 2 impactos negativos con valoración media, producto de la incertidumbre que manifiestan los habitantes de los poblados ubicados dentro del AP. Sin embargo, esta es mitigada por la empresa mediante las reuniones informativas realizadas en todas las comunidades, en donde se explica acerca de los alcances del proyecto, métodos

empleados para perforar, insumos utilizados y generación de empleo, entre otros. Por tal motivo, se cree que este impacto podría reducirse hasta considerarse un impacto de valor bajo.

Cuadro 12.8 Evaluación de Impactos Socioeconómicos Durante la Fase de Habilitación.

Descripción del Impacto	Descripción de Actividad o Acción	Valor del Impacto	Carácter
Generación de Empleos	Preparación de plataformas de perforación	5.5	+
	Ampliación de veredas	5.5	+
	Construcción de pozos de sedimentación	5.5	+
	Ingresos por servicios	4.3	+
Educación	Capacitación a personal contratado por la empresa	10	+
	Sensibilización ambiental de los trabajadores	10	+
Generación de ingresos	Alquiler o arrendamiento de terrenos	5.5	+
Incertidumbre sobre los beneficios que provengan por parte del proyecto para la comunidad	Inicio de Actividades de exploración	5.6	-
Inconformidad o rechazo del proyecto por parte de las comunidades	Inicio de Actividades de exploración	5	-

Fuente: Everlife, S.A., Elaboración propia 2008.

*Fase de Operación:* Los impactos socioeconómicos identificados durante la fase de operación son principalmente 3 de carácter positivo; 2 de ellos presentan una valoración de 5.6 y 6 puntos clasificados como impactos medios. Se ha identificado un impacto alto con una valoración de 8.5 puntos, en la capacitación a los trabajadores.

Cuadro 12.9 Evaluación de Impactos Socioeconómicos Durante la Fase de Operación

Descripción del Impacto	Descripción de Actividad o Acción	Valor del Impacto	Carácter
Generación de empleos	Trabajos de adecuación de áreas, acarreo de insumos y equipo, ampliación de veredas, etc.	5.6	+
Aumento de ingresos de comunidades y comercios locales por prestación de servicios	Utilización de servicios básicos	6	+
Capacitación a trabajadores y sensibilización ambiental	Capacitación a trabajadores y sensibilización ambiental	8.5	+

Fuente: Everlife, S.A., Elaboración propia 2008.

*Fase de Cierre:* Uno de los impactos que se identifican durante las tres fases de exploración es la generación de empleos. Durante esta fase se identifican 2 actividades como impactos medios, de carácter positivo para los pobladores del área.

Cuadro 12.10 Evaluación de Impactos Socioeconómicos Durante la Fase de Cierre

Descripción del Impacto	Descripción de Actividad o Acción	Valor del Impacto	Carácter
Generación de empleos	Actividades de readecuación de áreas intervenidas	4	+
	Remoción de equipo e infraestructuras	4.5	+

Fuente: Everlife, S.A., Elaboración propia 2008.

En resumen, la actividad no constituye un impacto negativo que afecte las vidas y actividades cotidianas de los habitantes. Se determinó que en el aspecto social, la mayoría de los impactos son de carácter positivo debido a la generación de empleo, generación de ingresos por arrendamiento de terrenos y generación de ingresos por concepto de prestación de servicios.

Se debe seguir con las reuniones informativas en todas las comunidades ubicadas en el AP para reforzar la buena relación observada hasta la fecha y eliminar incertidumbre debido a la falta de comunicación e información.

## 12.4 Síntesis de la Evaluación de Impactos Ambientales

### 12.4.1 Jerarquización y Selección de Impactos

Para la jerarquización y selección de impactos se consideró el Valor de Impacto Ambiental (VIA), luego se ordenaron de descendente detallando la fase del proyecto a que corresponde y componente al que pertenece.

Jerarquización de Acuerdo a las Acciones

Cuadro 12.11 Jerarquización de Acuerdo a las Acciones Realizadas en el Proyecto de Exploración Minera Oasis, según su Valorización de Impacto Ambiental (VIA)

<i>Jerarquía</i>	<i>VIA</i>	<i>Descripción de la actividad o acción</i>	<i>Componente</i>	<i>Fase</i>	<i>Carácter*</i>
1ra	10	Capacitación a personal contratado por la empresa	Socioeconómico	<i>Fase de Habilitación</i>	+
2da	10	Sensibilización ambiental de los trabajadores	Socioeconómico	<i>Fase de Habilitación</i>	+
3ra	10	Remoción de plataforma	Paisaje	<i>Cierre</i>	+
4ta	8.5	Capacitación a trabajadores y sensibilización ambiental	Socioeconómico	<i>Operación</i>	+
5ta	8.5	Reposición de suelo	Suelo	<i>Cierre</i>	+
6ta	8.5	Readecuación del sitio	Suelo	<i>Cierre</i>	+
7ma	8.5	Revegetación y reforestación	Paisaje	<i>Cierre</i>	+
8va	7.5	Revegetación y reforestación	Flora	<i>Cierre</i>	+
9na	7.5	Revegetación y reforestación	Fauna	<i>Cierre</i>	+
10ma	6	Utilización de servicios básicos	Socioeconómico	<i>Operación</i>	+
11ma	5.6	Inicio de Actividades de exploración	Socioeconómico	<i>Fase de Habilitación</i>	-
12ma	5.6	Trabajos de adecuación de áreas, acarreo de insumos y equipo, ampliación de veredas, etc.	Socioeconómico	<i>Operación</i>	+
13ra	5.5	Preparación de plataformas de perforación	Socioeconómico	<i>Fase de Habilitación</i>	+
14ta	5.5	Ampliación de veredas	Socioeconómico	<i>Fase de Habilitación</i>	+
15ta	5.5	Construcción de pozos de sedimentación	Socioeconómico	<i>Fase de Habilitación</i>	+
16ta	5.5	Alquiler o arrendamiento de terrenos	Socioeconómico	<i>Fase de Habilitación</i>	+
17ma	5	Inicio de Actividades de exploración	Socioeconómico	<i>Fase de Habilitación</i>	-
18va	4.5	Remoción de equipo e infraestructuras	Socioeconómico	<i>Cierre</i>	+
19na	4.3	Ingresos por servicios	Socioeconómico	<i>Fase de Habilitación</i>	+
20ra	4	Perforación	Componente atmosférico	<i>Operación</i>	-
21da	4	Actividades de readecuación de áreas intervenidas	Socioeconómico	<i>Cierre</i>	+
22ma	3.6	Extracción de testigos	Suelo	<i>Operación</i>	-
23ra	3.4	Preparación de plataformas de perforación	Flora	<i>Fase de Habilitación</i>	-

<i>Jerarquía</i>	<i>VIA</i>	<i>Descripción de la actividad o acción</i>	<i>Componente</i>	<i>Fase</i>	<i>Carácter*</i>
24ta	3.4	Plataforma de perforación	Paisaje	Operación	-
25ta	3.4	Ruido generado por la máquina perforadora	Fauna	Operación	-
26ta	3.2	Manejo de combustible y lubricantes	Agua	Operación	-
27ma	2.9	Ampliación de veredas	Flora	Fase de Habilidad	-
28va	2.9	Lodos de perforación	Agua	Operación	-
29na	2.8	Preparación de plataformas de perforación	Suelo	Fase de Habilidad	-
30ma	2.8	Construcción de pozos de sedimentación	Suelo	Fase de Habilidad	-
31ra	2.8	Construcción de plataformas de perforación	Paisaje	Fase de Habilidad	-
32da	2.8	Preparación de plataformas de perforación	Agua	Fase de Habilidad	-
33ra	2.8	Uso de combustible y lubricantes	Agua	Fase de Habilidad	-
34ta	2.8	Construcción de pozos de sedimentación	Agua	Fase de Habilidad	-
35ta	2.8	Preparación de plataformas de perforación	Agua	Fase de Habilidad	-
36ta	2.8	Uso de combustible y lubricantes	Agua	Fase de Habilidad	-
37ma	2.8	Uso de insumos para lodos de perforación	Agua	Fase de Habilidad	-
38va	2.8	Construcción de pozos de sedimentación	Agua	Fase de Habilidad	-
39na	2.3	Ampliación de veredas	Suelo	Fase de Habilidad	-
40ma	2.3	Construcción de pozos de sedimentación	Flora	Fase de Habilidad	-
41ra	2.3	Preparación de plataformas de perforación	Fauna	Fase de Habilidad	-
42da	2.3	Construcción de pozos de sedimentación	Fauna	Fase de Habilidad	-
43ra	2.3	Ampliación de veredas	Agua	Fase de Habilidad	-
44ta	2.3	Ampliación de veredas	Agua	Fase de Habilidad	-
45ta	2.3	Manejo de aguas que fluyen hacia la superficie de la perforación.	Suelo	Operación	-
46ta	2.3	Manejo de combustible y lubricantes	Flora	Operación	-
47ma	2.3	Manejo de desechos líquidos o sólidos	Agua	Operación	-
48va	2.3	Manejo de desechos líquidos o sólidos	Agua	Operación	-
49na	2.3	Actividades de exploración	Componente atmosférico	Operación	-
50ma	2.3	Perforación	Componente atmosférico	Operación	-
51ra	2	Movimiento de tierra	Suelo	Fase de Habilidad	-
52da	2	Ampliación de veredas	Suelo	Fase de Habilidad	-

<b>Jerarquía</b>	<b>VIA</b>	<b>Descripción de la actividad o acción</b>	<b>Componente</b>	<b>Fase</b>	<b>Carácter*</b>
53ra	2	Construcción de pozos de sedimentación	Suelo	Fase de Habilitación	-
54ta	2	Ampliación de veredas	Fauna	Fase de Habilitación	-
55ta	2	Ampliación de veredas	Paisaje	Fase de Habilitación	-
56ta	2	Construcción de pozos de sedimentación	Paisaje	Fase de Habilitación	-
57ma	2	Extracción de testigos	Suelo	Operación	-
58va	2	Aguas residuales	Agua	Operación	-
59na	2	Manejo de combustible y lubricantes	Agua	Operación	-

Fuente: Everlife, S.A., Elaboración propia, 2008.

\*Carácter positivo (+) o negativo (-) de cada acción dentro del proyecto.

#### 12.4.2 Jerarquización de Acuerdo a los componentes ambientales

Cuadro 12.12 Jerarquización de Acuerdo a las Componentes Ambientales afectados por el Proyecto de Exploración Minera Oasis, según su Valorización de Impacto Ambiental (VIA).

<b>Jerarquía</b>	<b>VIA**</b>	<b>Descripción del impacto</b>	<b>Fase</b>	<b>Componente</b>	<b>Carácter*</b>
1ra	10.0	Educación	Fase de Habilitación	Socioeconómico	+
2da	9.3	Reestablecimiento de áreas intervenidas	Cierre	Paisaje	+
3ra	8.5	Capacitación a trabajadores y sensibilización ambiental	Operación	Socioeconómico	+
4ta	8.5	Reestablecimiento de áreas intervenidas	Cierre	Suelo	+
5ta	7.5	Reestablecimiento de áreas intervenidas	Cierre	Flora	+
6ta	7.5	Reestablecimiento de habitat	Cierre	Fauna	+
7ma	6.0	Aumento de ingresos de comunidades y comercios locales por prestación de servicios	Operación	Socioeconómico	+
8va	5.6	Incertidumbre sobre los beneficios que provengan por parte del proyecto para la comunidad	Fase de Habilitación	Socioeconómico	-
9na	5.6	Generación de empleos	Operación	Socioeconómico	+
10ma	5.5	Generación de ingresos	Fase de Habilitación	Socioeconómico	+
11ma	5.2	Generación de empleos	Fase de Habilitación	Socioeconómico	+
12ma	5.0	Inconformidad o rechazo del proyecto por parte de las comunidades	Fase de Habilitación	Socioeconómico	-
13ra	4.3	Pérdida de suelo	Operación	Suelo	-
14ta	4.3	Generación de empleos	Cierre	Socioeconómico	+

Jerarquía	VIA**	Descripción del impacto	Fase	Componente	Carácter*
15ta	4.0	Incremento en los niveles de ruido en el ambiente	Operación	Componente atmosférico	-
16ta	3.4	Transformación paisajística	Operación	Paisaje	-
17ma	3.4	Perturbación de fauna local	Operación	Fauna	-
18va	2.9	Remoción de cobertura vegetal	Fase de Habilitación	Flora	-
19na	2.8	Contaminación de agua subterránea	Operación	Agua	-
20ma	2.7	Contaminación de fuentes de Agua Subterránea	Fase de Habilitación	Agua	-
21ra	2.7	Contaminación de fuentes de Agua Superficial	Fase de Habilitación	Agua	-
22da	2.6	Remoción de suelos	Fase de Habilitación	Suelo	-
23ra	2.3	Contaminación	Operación	Flora	-
24ta	2.3	Incremento de partículas en suspensión	Operación	Componente atmosférico	-
25ta	2.3	Contaminación por gases de emisión	Operación	Componente atmosférico	-
26ta	2.3	Transformación paisajística	Fase de Habilitación	Paisaje	-
27ma	2.2	Perturbación de fauna local	Fase de Habilitación	Fauna	-
28va	2.2	Erosión	Operación	Suelo	-
29na	2.1	Contaminación de cuerpo de agua superficial	Operación	Agua	-
30ma	2.0	Erosión	Fase de Habilitación	Suelo	-

Fuente: Everlife, S.A., Elaboración propia, 2008.

\*Carácter positivo (+) o negativo (-) de cada acción dentro del proyecto.

\*\*Valor de impacto ambiental (VIA) promedio, generado a partir de la media del VIA para cada acción.

**12.4.3 Jerarquización por Componente Ambiental y Acción o Actividad impactante**

**Cuadro 12.13 Jerarquización por Componente Ambiental y Acción o Actividad impactante del Proyecto de Exploración Minera Oasis, según su Valorización de Impacto Ambiental (VIA).**

Jerarquía	VIA**	Descripción del impacto	Fase	Componente	Actividades	VIA (actividades)	Carácter*
1ra	10.0	Educación ambiental	Fase de Habilitación	Socioeconómico	Capacitación a personal contratado por la empresa	10	+
					Sensibilización ambiental de los trabajadores	10	+
2da	9.3	Reestablecimiento de áreas intervenidas	Cierre	Paisaje	Remoción de plataforma	10	+
					Revegetación y reforestación	8.5	+
3ra	8.5	Capacitación a trabajadores y sensibilización ambiental	Operación	Socioeconómico	Capacitación a trabajadores y sensibilización ambiental	8.5	+
4ta	8.5	Reestablecimiento de áreas intervenidas	Cierre	Suelo	Reposición de suelo	8.5	+
					Readecuación del sitio	8.5	+
5ta	7.5	Reestablecimiento de áreas intervenidas	Cierre	Flora	Revegetación y reforestación	7.5	+
6ta	7.5	Reestablecimiento de hábitat	Cierre	Fauna	Revegetación y reforestación	7.5	+
7ma	6.0	Aumento de ingresos de comunidades y comercios locales por prestación de servicios	Operación	Socioeconómico	Utilización de servicios básicos	6	+
8va	5.6	Incertidumbre sobre los beneficios que provengan por parte del proyecto para la comunidad	Fase de Habilitación	Socioeconómico	Inicio de Actividades de exploración	5.6	-
9na	5.6	Generación de empleos	Operación	Socioeconómico	Trabajos de adecuación de áreas, acarreo de insumos y equipo, ampliación de veredas, etc.	5.6	+
10ma	5.5	Generación de ingresos	Fase de Habilitación	Socioeconómico	Alquiler o arrendamiento de terrenos	5.5	+

Jerarquía	VIA**	Descripción del Impacto	Fase	Componente	Actividades	VIA (actividades)	Carácter*
11ma	5.2	Generación de empleos	Fase de Habilitación	Socioeconómico	Preparación de plataformas de perforación	5.5	+
					Ampliación de veredas	5.5	+
					Construcción de pozos de sedimentación	5.5	+
					Ingresos por servicios	4.3	+
12ma	5.0	Inconformidad o rechazo del proyecto por parte de las comunidades	Fase de Habilitación	Socioeconómico	Inicio de Actividades de exploración	5	-
13ra	4.3	Pérdida de suelo	Operación	Suelo	Extracción de testigos	4.3	-
14ta	4.3	Generación de empleos	Cierre	Socioeconómico	Remoción de equipo e infraestructuras	4.5	+
					Actividades de readecuación de áreas intervenidas	4	+
15ta	4.0	Incremento en los niveles de ruido en el ambiente	Operación	Componente atmosférico	Perforación	4	-
16ta	3.4	Transformación paisajística	Operación	Paisaje	Plataforma de perforación	3.4	-
17ma	3.4	Perturbación de fauna local	Operación	Fauna	Ruido generado por la máquina perforadora	3.4	-
18va	2.9	Remoción de cobertura vegetal	Fase de Habilitación	Flora	Preparación de plataformas de perforación	3.4	-
					Ampliación de veredas	2.9	-
					Construcción de pozos de sedimentación	2.3	-
19na	2.8	Contaminación de agua subterránea	Operación	Agua	Manejo de combustible y lubricantes	3.2	-
					Lodos de perforación	2.9	-
					Manejo de desechos líquidos o sólidos	2.3	-
20ma	2.7	Contaminación de fuentes de Agua Subterránea	Fase de Habilitación	Agua	Preparación de plataformas de perforación	2.8	-

Jerarquía	VIA**	Descripción del impacto	Fase	Componente	Actividades	VIA (actividades)	Carácter*
					Ampliación de veredas	2.3	-
					Uso de combustible y lubricantes	2.8	-
					Uso de insumos para lodos de perforación	2.8	-
					Construcción de pozos de sedimentación	2.8	-
21ra	2.7	Contaminación de fuentes de Agua Superficial	Fase de Habilitación	Agua	Preparación de plataformas de perforación	2.8	-
					Ampliación de veredas	2.3	-
					Uso de combustible y lubricantes	2.8	-
					Construcción de pozos de sedimentación	2.8	-
22da	2.6	Remoción de suelos	Fase de Habilitación	Suelo	Preparación de plataformas de perforación	2.8	-
					Ampliación de veredas	2.3	-
					Construcción de pozos de sedimentación	2.8	-
23ra	2.3	Contaminación	Operación	Flora	Manejo de combustible y lubricantes	2.3	-
24ta	2.3	Incremento de partículas en suspensión	Operación	Componente atmosférico	Actividades de exploración	2.3	-
25ta	2.3	Contaminación por gases de emisión	Operación	Componente atmosférico	Perforación	2.3	-
26ta	2.3	Transformación paisajística	Fase de Habilitación	Paisaje	Construcción de plataformas de perforación	2.8	-
					Ampliación de veredas	2	-
					Construcción de pozos de sedimentación	2	-
27ma	2.2	Perturbación de fauna local	Fase de Habilitación	Fauna	Preparación de plataformas de perforación	2.3	-
					Ampliación de veredas	2	-

Jerarquía	VIA**	Descripción del Impacto	Fase	Componente	Actividades	VIA (actividades)	Carácter*
					Construcción de pozos de sedimentación	2.3	-
28va	2.2	Erosión	Operación	Suelo	Extracción de testigos	2	-
					Manejo de aguas que fluyen hacia la superficie de la perforación.	2.3	-
29na	2.1	Contaminación de cuerpo de agua superficial	Operación	Agua	Aguas residuales	2	-
					Manejo de combustible y lubricantes	2	-
					Manejo de desechos líquidos o sólidos	2.3	-
30ma	2.0	Erosión	Fase de Habilitación	Suelo	Movimiento de tierra	2	-
					Ampliación de veredas	2	-
					Construcción de pozos de sedimentación	2	-

Fuente: Everlife, S.A., Elaboración propia, 2008.

\*Carácter positivo (+) o negativo (-) de cada acción dentro del proyecto.

\*\*Valor de impacto ambiental (VIA) promedio, generado a partir de la media del VIA para cada acción.

### 13. Plan de Gestión Ambiental

Entre Mares de Guatemala S.A. es la empresa titular del Proyecto de Exploración Minera denominado Oasis. Se cuenta con la licencia de exploración Lexr-040-06, otorgada el 27 de marzo de 2007 por el Ministerio de Energía y Minas. La licencia de exploración abarca un área de 50 km<sup>2</sup> destinados a la exploración para yacimientos poli metálicos (oro, plata, antimonio, cobre, plomo, zinc, níquel, cromo, etc.) y tierras raras.

El área de exploración se encuentra en un 67.50% (33.75 Km<sup>2</sup>) dentro del departamento de Santa Rosa en los municipios de Casillas y San Rafael Las Flores; y el restante 32.50 % (16.25 Km<sup>2</sup>) dentro del departamento de Jalapa en los municipios de San Carlos Alzatate y Mataquescuintla.

Entre Mares de Guatemala, S.A. es una empresa que se dedica a la exploración de oro y plata, en estos momentos la principal actividad es la exploración de oro y plata en Oasis. El objetivo es obtener los datos en una manera segura, efectiva, y ambientalmente saludable. Las continuas mejoras en el desempeño ambiental son consideradas esenciales para el éxito completo del proceso de exploración.

#### Manejo de Erosión y Control de Sedimentos

##### *Plataformas*

Las plataformas deben construirse con el control adecuado para el drenaje del agua lluvias. El control adecuado de drenaje de agua lluvia consiste en:

- La capa de suelo orgánico tiene que ser removido en una forma para guardarlo a la par de la plataforma para su futuro restauración. La pila de suelo orgánico tiene que ser protegida de la escorrentía.
- La plataforma tiene que tener una pendiente adecuada para estimular el drenaje.
- A las estructuras de control de sedimentos se les dará mantenimiento y se limpiarán regularmente. Es importante para todo el plan de control de sedimentos, mantener las plataformas para acarreo libres de lodo que se forma en los lados y en los drenajes y limpiar trampas de sedimentos.
- El paso del agua de escorrentía desde arriba que no haya sido impactada será desviado fuera de o en dirección contraria a las plataformas.
- Durante la construcción de las plataformas, el material excavado debe colocarse como relleno compacto o trasladarse a una escombrera o un acopio designado. Nota, el relleno compacto se coloca en elevaciones compactas y los bordes de las elevaciones son recortados nuevamente para formar al final la pendiente compacta.
- Las plataformas van a ser restauradas de inmediato después de terminar con la perforación. El geólogo encargado puede tomar la decisión dejarla abierta dependiendo en los resultados, si quiere regresar al lugar.

### **Caminos**

Los caminos deben construirse con el control adecuado para el drenaje del agua lluvias, incluyendo los caminos construidos por Entre Mares de Guatemala, S.A. para la comunidad. El control adecuado de drenaje de agua lluvia consiste en:

- Una corona o pendiente adecuada para estimular el drenaje a la orilla del camino.
- Zanjales a la orilla del camino del tamaño adecuado, por ejemplo, del tamaño del diseño apropiado para el caso de la escorrentía, alcantarillas con espacios adecuados para desagüe.
- Realizar diques a la orilla del camino y estructuras de descarga sobre caminos permanentes, estos se protegerán de la erosión con revestimiento de roca, concreto o mezcla de concreto, ripio, lechada de cemento, amalgamas, u otros métodos de control de erosión adecuados. Los caminos temporales que estarán en su lugar durante una temporada lluviosa completa también deberán revisar la aplicación de estos métodos de control de erosión. La escorrentía de caminos debe referirse a una estructura de control de sedimentos de tamaño adecuado.
- A las estructuras de control de sedimentos se les dará mantenimiento y se limpiarán regularmente. Es importante para todo el plan de control de sedimentos, mantener los caminos libres de lodo que se forma en los lados y en los drenajes y limpiar trampas de sedimentos.
- El paso del agua de escorrentía desde arriba que no haya sido impactada será desviado fuera de o en dirección contraria a los caminos.
- El material excavado debe colocarse como relleno compacto o trasladarse a una escombrera o un acopio designado. Nota, el relleno compacto es la siguiente: el relleno compacto se coloca en elevaciones compactas y los bordes de las elevaciones son recortados nuevamente para formar al final la pendiente compacta.
- Los caminos serán emparejados, lo más posible, con material (grueso, adecuado) para reducir la generación de sedimentación. Y,
- Los caminos serán construidos con roca no generadora de ácido.

### **Cortes**

Los ángulos de corte de pendiente deben ser bajas, de tal forma que permita el éxito de una revegetación y/o reforestación futura, típicamente 2.5:1 o menos fuerte (en donde sea posible). Las *Prácticas de Buen Manejo* (BMPs) deben utilizarse para controlar la escorrentía durante la exposición del corte de una pendiente.

Ejemplos de PBM's adecuados incluyen:

- La restauración, control de flujo de pendiente, barreras muertas, juncos, mallas de yute, cercados de reforestación, geoceldas, y pacas.
- Todas las estructuras de control de sedimentos se limpiarán y se les dará mantenimiento regularmente.
- Se evitarán cortes de pendientes potencialmente generadoras de material ácido hasta que sea posible.

- Los cortes de pendientes se nivelarán para la descarga a las estructuras de control del agua lluvia.
- Los derrumbes localizados serán excavados tanto como sea necesario, excepto en áreas en donde la excavación resulte un impacto adicional.

### **Rellenos**

Ejemplos de PBM's adecuados incluyen:

- Los ángulos de los rellenos de pendientes deben ser bajos, de tal forma que pueda permitir el éxito de la futura revegetación y/o reforestación, típicamente 2.5:1 (en donde sea posible).
- Los rellenos más grandes serán protegidos de la escorrentía de arriba por desviaciones, en donde sea posible.
- La restauración, control de flujo de la pendiente, barreras muertas, juncos, malla de yute, cercado de reforestación, geoceldas y pacas.
- Toda estructura de control de sedimentos se limpiará y se le dará mantenimiento regularmente.
- Se proveerán drenajes resistentes a la erosión a lo largo de la zona interfacial de los rellenos y el suelo natural.
- Los rellenos se construirán con el drenaje adecuado para prevenir fisuras y / o fallas.
- Se evitará la colocación de rellenos sobre drenajes naturales. La excepción será intersecciones planificadas con su ingeniería aprobada por el departamento de medio ambiente.
- El relleno se colocará en elevaciones compactas.
- Los rellenos de pendientes se nivelarán para la descarga en estructuras de control del agua lluvia.
- La colocación de material de relleno debe ser aceptable geotécnicamente.

### **Manejo de Flora y Fauna**

Capacitar al personal que labora en el proyecto para que mantenga una actitud amigable con la fauna evitando atropellamientos, cacería u otra actividad que pueda ahuyentar o causar la muerte de animales.

*Control de caza, pesca, transporte, tenencia y comercio de especímenes de la región:* Se prohíbe estrictamente al personal de la empresa y al personal contratada la portación y uso de armas de fuego en el área de trabajo. Quedan prohibidas las actividades de caza en las áreas aledañas a la zona de construcción, obradores, campamentos, así como la compra o trueque a lugareños de animales silvestres (vivos, embalsamados, pieles, y otros subproductos), cualquiera sea su objetivo.

Para resguardar adecuadamente la fauna y sus hábitats durante el período que dure su contrato, el contratista contará con la supervisión y si fuera necesario el asesoramiento del departamento de medio ambiente de la empresa Entre Mares de Guatemala S.A. que acompañe, aconseje y controle las actividades en áreas sensibles conforme a lo requerido según las políticas ambientales

de la empresa. Durante el período de su contrato se efectuarán monitoreos a fin de conocer la tasa de animales muertos en la ruta y zona de camino. Un inventario será confeccionado e informado al departamento de medio ambiente de la empresa Entre Mares de Guatemala S.A., que tendrá a su cargo la coordinación de las medidas pertinentes.

Está prohibido alimentar los perros, o cualquier otro animal en el área. Toda la basura tiene que ser completamente tapada y estar fuera del alcance de los animales.

### **Manejo de Polvo y Ruido**

Es prohibido manejar en los caminos, especialmente caminos públicos y enfrente de áreas pobladas a alta velocidad. Tiene que mantener una velocidad bajo siempre para evitar generación de ruido, polvo, y problemas de seguridad con los vecinos. La conducción a alta velocidad puede resultar en el despedido de la persona o el contratista.

Se tiene que evaluar cada lugar de barrenación para posibles impactos del ruido a los vecinos. En caso de vecinos muy cerca, un acuerdo con ellos sobre el horario de barrenación es necesario.

### **Manejo de Desechos**

Goldcorp Inc. en Centro América utiliza la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA, *por sus siglas en inglés*) de la USEPA, como una guía para el manejo de desechos sólidos y peligrosos. El término RCRA se utiliza indistintamente para referirse a la ley, los reglamentos, las políticas y lineamientos de la USEPA. La ley describe el programa solicitado por el Congreso sobre el manejo de desechos, el cual otorgó a la USEPA la autorización para desarrollar el programa RCRA. Los reglamentos de la USEPA llevan a cabo la intención federal por medio de proporcionar requisitos explícitos y legalmente ejecutables para el manejo de desechos. Estas regulaciones pueden encontrarse en el Código de Reglamentos Federales (CFR, *por sus siglas en inglés*), Título 40, Partes de la 239 hasta la 282. Los documentos guía y las directrices de las políticas de la USEPA aclaran temas relacionados con la implementación de los reglamentos.

### **Manejo de Desechos Relacionados con Hidrocarburos**

Bajo estos estándares, el petróleo usado que se envía para reciclaje está exento del programa regulatorio de desechos peligrosos. Todo el petróleo usado generado en las propiedades de Goldcorp en Centro América es reciclado. No obstante, el petróleo usado está exento del programa regulatorio de desechos peligrosos de USEPA, existen estándares de manejo del petróleo usado dentro de instalaciones que deben ser practicados. Los estándares de manejo son los siguientes:

- El petróleo usado no debe mezclarse con desechos que estén listados como peligrosos,
- Se presume que el petróleo usado que tenga un total de halógenos de más de 1,000 ppm ha sido mezclado con desechos peligrosos a menos que el generador pueda probar lo contrario,
- Para mantener la clasificación de petróleo usado debe haber no más de 50 ppm de PCBs,

- El petróleo usado debe ser almacenado en tanques y/o contenedores,
- El petróleo usado debe ser etiquetado como "petróleo usado" o "aceite usado",
- Los tanques y contenedores deben estar en buenas condiciones y sin fugas,
- Se requiere una acción de respuesta en caso de cualquier tipo de derrame, y
- Para ser considerado "petróleo usado bajo especificaciones" el cual no está sujeto a ninguna restricción cuando es quemado para obtener energía, se debe lograr el siguiente criterio:
  - Arsénico  $\leq$  5ppm
  - Cadmio  $\leq$  2ppm
  - Cromo  $\leq$  100ppm
  - Plomo  $\leq$  100ppm
  - Punto de Ignición  $\geq$  100°F
  - Total de Halógenos  $\leq$  4,000ppm

Además del programa de petróleo usado, la USEPA también ha eximido del programa regulatorio de desechos peligrosos los filtros de petróleo que son drenados adecuadamente. Esto se hizo para promover el reciclaje y recuperación de productos provenientes de los filtros de petróleo.

Adicionalmente al petróleo usado y a los filtros de petróleo, es común que las minas generen material aceitoso u otros materiales absorbentes que se encuentran contaminados con petróleo. Una guía para el manejo de estos desechos, encontrada en:

<http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/usedoil/usedoil.htm> indica lo siguiente:

*Si usted tiene petróleo usado en trapos u otros materiales absorbentes provenientes de la limpieza de una fuga o derrame, usted debe remover la mayor cantidad que sea posible de petróleo y manejar el petróleo de la misma manera que lo hubiera hecho antes del derrame. Una vez que el petróleo usado ha sido removido de estos materiales, estos no son considerados como petróleo usado y pueden ser manejados como desechos sólidos mientras que no exhiban una característica de desecho peligroso.*

Los proyectos de Goldcorp en Centro América aplican estos estándares de la USEPA para el manejo de petróleo usado, filtros de petróleo usados y materiales contaminados con petróleo. Para documentar el cumplimiento con estos estándares cada propiedad hace una prueba anual de petróleo usado que comprende: total de halógenos, PCBs, arsénico, cadmio, cromo, plomo y punto de ignición. Además de esto, los empleados en cada proyecto llevan a cabo inspecciones periódicas sobre las condiciones de los tanques/contenedores, etiquetado adecuado y procedimientos de respuesta en caso de derrame para asegurarse el cumplimiento de los estándares.

### **Derrames**

El desarrollo e implementación de buenas prácticas se reduce significativamente la posibilidad de los derrames. No obstante, los derrames se pueden producir por fallas mecánicas de los equipos. Para llevar un mejor control de los derrames y tomar medidas necesarias para evitar que estos

ocurrir nuevamente por causas similares, el responsable de algún derrame debe comunicarlo al encargado del proyecto. Es responsabilidad directa del supervisor a cargo, el responder en una manera exacta y apropiada ante los derrames que ocurran en el área bajo su supervisión. Así mismo, es responsabilidad del supervisor asegurarse que las actividades de limpieza sean concluidas de manera satisfactoria y en una forma inmediata.

### ***Sistemas de Contención***

Se denomina como tanques de almacenamiento a todos aquellos contenedores que se implementan para el almacenamiento de hidrocarburos, lubricantes o aceites residuales.

Todos los tanques o contenedores de almacenamiento de hidrocarburos, lubricantes o aceites residuales deberán contar obligatoriamente con un sistema de contención para fugas o derrames. Para la instalación de sistemas de contención en tanques grandes (>250 galones) el interesado deberá presentar el diseño del mismo al encargado del proyecto para su revisión. La capacidad del sistema de contención deberá exceder en un 10% a la capacidad del tanque. En el caso de que se trate de más de un tanque en un mismo sistema de contención, la capacidad del sistema de contención deberá exceder un 10 % a la capacidad del tanque de mayor capacidad. El sistema de contención debe tener una gradiente tal que en el momento de la evacuación el sistema quede perfectamente drenado. De preferencia, estas áreas de almacenamiento deberán estar techadas y concretizadas si son permanentes.

Es responsabilidad del supervisor de los tanques asegurar que los sistemas de contención sean mantenidos en buen estado de funcionamiento. Se deben reparar inmediatamente posibles daños en los sistemas de contención como rupturas, perforaciones, deformaciones, etc. Los sistemas de contención deben ser periódicamente inspeccionados. Se podrá acumular agua de lluvias hasta en un 5% de la capacidad del sistema de contención. Si la limpieza se realiza con trapos absorbentes, estos deberán ser exprimidos antes de su disposición. Está prohibido desfogar al medio ambiente agua contaminada con hidrocarburos o lubricantes.

### **13.1 Organización del Proyecto y Ejecutor de medidas de mitigación**

Las medidas de mitigación durante las fases de construcción, operación y cierre del proyecto de exploración minera, serán supervisadas por el Supervisor Ambiental; quien es dirigido por un Gerente Ambiental encargado de crear las medidas de mitigación correspondientes. Cada empleado es capacitado para conocer las políticas y prácticas ambientales; tendrá la responsabilidad de reportar cualquier peligro ambiental o situación al supervisor de turno.

### **13.2 Control, Seguimiento y Vigilancia Ambiental (Monitoreo)**

El Proyecto Oasis se encuentra en la etapa de exploración con el objetivo de coleccionar datos geológicos y metalúrgicos. Normalmente, también se aprovecha esta etapa para iniciar el levantamiento de datos ambientales para establecer la línea base. Un programa de monitoreo de

calidad del agua y aire ha sido diseñado para este propósito. El cuadro abajo indica el plan de monitoreo ambiental a llevar a cabo en el Proyecto Oasis.

Cuadro 13.1 Plan de Monitoreo Ambiental

Nombre del Punto	Aspecto	Frecuencia	Parámetros
SW1-E	Agua Superficial	Trimestral (cuando hay flujo)	Perfil SW*
SW2-E	Agua Superficial	Trimestral (cuando hay flujo)	Perfil SW*
SW3-E	Agua Superficial	Trimestral (cuando hay flujo)	Perfil SW*
SW4-E	Agua Superficial	Trimestral (cuando hay flujo)	Perfil SW*
EA1	Aire Ambiental	Trimestral	PM <sub>10</sub> y Ruido
EA2	Aire Ambiental	Trimestral	PM <sub>10</sub> y Ruido
EA3	Aire Ambiental	Trimestral	PM <sub>10</sub> y Ruido

Notas:

\* El perfil SW consiste en los parámetros del Reglamento de Las Descargas Y Reuso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos Acuerdo No. 236-2006.

Fuente: Entre Mares de Guatemala S.A.

### 13.3 Plan De Recuperación Ambiental para la Fase de Abandono o Cierre

Entre Mares de Guatemala S.A., realizará una serie de actividades para el manejo y recuperación del hábitat o sitios afectados por la exploración.

Estas acciones están relacionadas con las medidas de mitigación, las cuales además de prevenir impactos y su desarrollo, pretende mantener los valores originales del sistema ambiental.

#### *Recuperación de remoción de superficie de tierra y vegetal:*

Durante la fase de abandono, en las superficies donde fue removida la capa de suelo y su cobertura vegetal, se repondrá la tierra removida. Debido a que el movimiento de tierra es pequeño y no existe compactación de suelo, por el tipo de maquinaria a usar, se procede a recubrir el área con vegetación característica de la zona.

#### *Recuperación calidad ambiental*

- Durante el cierre de cada plataforma se deberá verificar que todos los insumos, herramientas y maquinaria sean removidos por completo del área intervenida. No se podrá dar inicio a la devolución del suelo removido sin haber llevado a cabo el anterior procedimiento.
- Todos los desechos sólidos producidos en una faena de perforación deberán ser retirados en su totalidad del sitio de muestreo.

- Los pozos perforados son entubados con PVC y se les coloca un tapón del mismo material, lo cual evitará la erosión del subsuelo. Alrededor de cada tubo se coloca una pequeña base de cemento para protegerlo e identificar el año y número de pozo perforado.

Se hace énfasis en la importancia de ubicar en los lugares de perforación, recipientes plásticos con tapadera para evitar tirar de manera indiscriminada los desechos sólidos que se generen diariamente. Para tal sentido, se designara a un trabajador de campo que verifique que las demás personas cumplan con el manejo de desechos establecido.

### 13.4 Síntesis de Costos de Medidas de Mitigación

En cuadro siguiente presenta los costos establecidos por Entre Mares de Guatemala S.A., para la ejecución de Medidas de Mitigación.

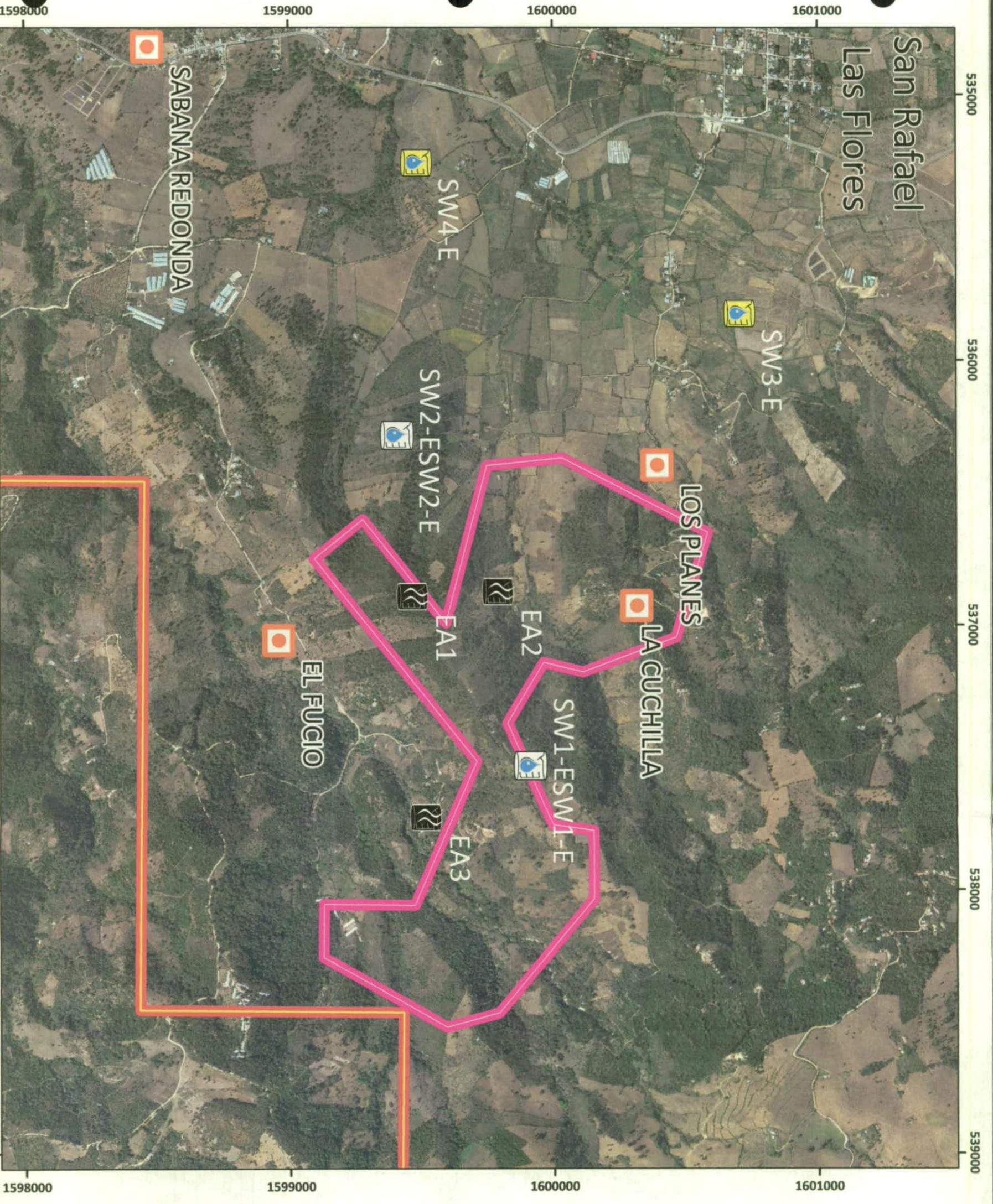
Cuadro 13.2 Síntesis de Costos de Medidas de Mitigación

Renglón	Especificación	Unidad	Cantidad Anual	Costo Unitario (Q.)	Costo Total Anual (Q.)
Monitoreo Ambiental de parámetros ambientales	Calidad de Agua superficial	Muestra	28	5700	159,600
	Niveles de presión sonora	Muestra	7	190	2,280
	Calidad de aire	Muestra	7	1140	13,680
	Metales en suelo	Muestra	3	500	1,500
Mantenimiento de medidas de mitigación	Mantenimiento de equipos	Equipos	NA	-	10,000
	Recuperación Ambiental	Mes		8,000	96,000
Gestión Ambiental	Supervisión Ambiental	Coordinación de actividades de gestión ambiental	NA	10,000	60,000

Fuente: Entre Mares de Guatemala S.A.

NA= No Aplica.

Figura 13.1 Mapa de Monitoreo Ambiental de Acuerdo al PGA Proyecto Oasis.



**Mapa de Monitoreo Ambiental de acuerdo al PGA**  
**Proyecto Oasis**  
 Municipios de Mataquescuintla, San Carlos Alzatate, San Rafael Las Flores y Casillas.  
 Departamentos de Jalapa y Santa Rosa Guatemala C.A.



Área del Proyecto (AP)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Influencia Directa (AID)	50.00 Km <sup>2</sup>
Área de Perforación Exploratoria (APE)	1.41 Km <sup>2</sup>

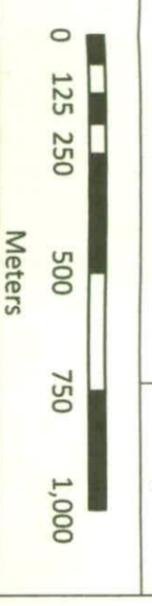
**Fuente:** Elaboración propia en base a ortofotos de las Hojas Cartográficas: Laguna de Avarza (2159-III) y Jalapa (2259-IV) IGN, edición 2006. Proyección GTM. (Nota: Las coordenadas de los puntos de monitoreo están dadas en el sistema proyectado de coordenadas UTM, Datum horizontal WGS84 zona 15).

**Elitción y Diagramación:** Agr. Quetzavo E. Díaz Cozco  
**Fecha de elaboración de mapa:** 5/Ago/2008

Símbolo	Descripción
	Área del Proyecto (AP)
	Área de Influencia Directa (AID)
	Área de Perforación Exploratoria (APE)
	Centro Poblado cercano al APE

Monitoreo Ambiental				
Estaciones propuestas para monitoreo				
	Código	X	Y	
	Agua	SW3-E	805337	1602458
		SW4-E	804781	1601228
Estaciones establecidas para el monitoreo				
	Código	X	Y	
	Agua	SW1-E	807053	1601682
		SW2-E	805811	1601164
		EA1	806418	1601233
	EA2	806396	1601558	
	EA3	807252	1601292	

Distancia Horizontal y Vertical de Grilla: 1,000 m  
**Escala 1: 15,000**



## 14. Análisis de Riesgo y Planes de Contingencia

El manejo de operación de maquinaria siempre lleva consigo un cierto riesgo para los trabajadores, por lo que la capacitación y experiencia se vuelven fundamentales en estas actividades. Es por esto, que todos los trabajadores que han sido empleados para llevar a cabo las distintas tareas necesarias para el desarrollo de las campañas de perforación, reciben equipo de protección personal (EPP) y capacitación en cuanto a la tarea que deben realizar. Los encargados de la perforación, operadores de la única maquinaria necesaria en el Proyecto, son personas con mucha experiencia y destreza en el manejo de este equipo y sus componentes.

El uso adecuado y obligatorio del equipo de protección personal y la capacitación de los empleados ha sido fundamental durante los trabajos realizados hasta la fecha, ya que no se ha reportado ningún accidente o incidente relacionado con actividades de la empresa.

### 14.1 Plan de Contingencia

#### 14.1.1 Plan de Seguridad para la Salud Humana

El plan de seguridad para la salud humana que se aplica considera los procedimientos necesarios para preservar la salud de su personal. Con la implementación de los planes de contingencias contra derrames e incendios es la forma de minimizar los riesgos a la salud de las personas que habitan y/o laboran en el área de exploración. Para preservar la salud de los empleados, la empresa cuenta con:

**Equipo de protección personal (EPP):** Todo el personal es proveído con EPP, el cual incluye casco, anteojos, guantes, protección auditiva y calzado adecuado.

**Cursos de Capacitación:** se llevan a cabo cursos de capacitación sobre el manejo de combustibles para minimizar los riesgos al personal.

**Servicios médicos:** el personal permanente cuenta con prestaciones del IGSS, en cuanto a consulta externa y atención a emergencias.

**Equipo de primeros auxilios:** Las plataformas de perforación en operación, cuentan con equipo básico para primeros auxilios, como botiquín, camilla y mantas para cubrir quemaduras. La empresa cuenta con vehículo en el área de exploración que puede trasladar al herido, que así lo requiera, hacia el centro de salud ubicado en San Rafael Las Flores o al hospital del IGSS más cercano.

El contenido mínimo del botiquín central será:

- Vendas adhesivas de varios tamaños
- Esparadrapo
- Sobres de ungüento antibiótico
- Antihistamínico
- Almohadillas antisépticas
- Parches

- Guantes de goma desechables
- Solución para lavar los ojos
- Tijeras
- Almohadillas de gasa
- Isipós
- Sueros orales
- Suero antiofídico (indagar si en los centros de salud cercanos al área pueden administrarlos)
- Jeringas
- Alcohol
- Agua oxigenada
- Metafe
- Algodón
- Antidiarreicos
- Antimaláricos
- Analgésicos
- Antihistamínicos
- Otros que se consideren necesarios

**Agua Potable:** Se provee a todos los empleados de agua potable envasada, ubicando esta en los diferentes frentes de trabajo. El agua potable es comprada a proveedores locales.

**Servicios Sanitarios:** Se provee de servicios sanitarios portátiles, usualmente se ubican en las cercanías de donde se encuentra la maquinaria de perforación.

Entre Mares de Guatemala S.A cuenta con un reglamento de seguridad e higiene que debe seguirse por todos los empleados. Este se modifica continuamente para cumplir con las condiciones que establece el código de trabajo de Guatemala y de la empresa.

#### 14.1.2 Control de Incendios

El principal riesgo de incendios en las actividades de exploración se asocia con el manejo y uso de combustible que alimenta la perforadora y bombas hidráulicas. Los trabajadores reciben inducción acerca del control de incendios y uso de extintores. Todas las plataformas cuentan con extintores como equipo básico de respuesta y control de incendios. En el caso de que una persona esté presente en un incendio o quién llegue a prestar la primera respuesta, se procederá de acuerdo a los siguientes pasos:

- Evaluar los riesgos personales,
- Avisar al supervisor del área de trabajo de lo sucedido y si no existe un riesgo personal, empezar a apagar el incendio.

El encargado de las actividades de exploración deberá llevar a cabo los siguientes pasos:

- Avisar al equipo de rescate,
- Evaluar las opciones inmediatas para empezar a apagar el incendio,

- Trabajar con el equipo de rescate para apagar el incendio,
- Informar al encargado del Proyecto,
- Evaluar los acontecimientos ocurridos antes del incidente y
- Redactar un informe del incidente para el encargado del Proyecto.

#### 14.1.3 Desastres Naturales

El AP se encuentra dentro de un área de riesgos naturales, que incluye sismos principalmente. El área de exploración y los caminos de acceso están ubicados por encima del piso del valle. Por lo tanto, el área no se ve afectada por inundaciones ocasionadas por las lluvias. La erosión adicional ocasionada por las fuertes lluvias será manejada con las medidas de mitigación implementadas en el área.

#### 14.1.4 Accidentes Automovilísticos (en el Camino de Acceso al Sitio y en el Sitio)

Los accidentes automovilísticos pueden ocurrir en dos sitios:

- En el área de exploración y
- En los caminos de la República de Guatemala.

Los empleados o contratista deben cumplir con todas las leyes vigentes. Los accidentes automovilísticos que ocurran en los caminos de la República de Guatemala serán reportados bajo la ley de tránsito. En caso de un accidente automovilístico en el sitio del trabajo, las personas involucradas deberán informar a sus supervisores inmediatamente. En caso de que el incidente haya ocasionado una herida, se implementará el plan de contingencia de Seguridad para la Salud Humana. Las personas involucradas en el accidente deberán llevar a cabo los siguientes pasos:

- Informar al supervisor del área de lo sucedido,
- Llenar, junto con el supervisor, una planilla de incidentes y entregarla para el encargado del proyecto y participar en la evaluación del incidente.

El supervisor de las personas involucradas en el accidente deberá llevar a cabo los siguientes pasos:

- Investigar los acontecimientos ocurridos antes del accidente,
- Elaborar, junto con el encargado del proyecto, procedimientos para evitar estos tipos de accidentes en el futuro e implementar un programa de capacitación para el personal de su departamento con el fin de aprender las lecciones a raíz de este incidente.

#### 14.1.5 Capacitación

La mejor práctica gerencial es aquella que procura identificar y eliminar las pérdidas potenciales, en lugar de destinar gran parte de su gestión en atender los problemas generados por las pérdidas que ya ocurrieron. Bajo este precepto, la empresa ha diseñado programas preventivos para minimizar el riesgo de accidentes y/o desastres. Y la base fundamental para este propósito es el entrenamiento y capacitación permanente del personal.

## **15. Escenario Ambiental Modificado por el Desarrollo del Proyecto, Obra, Industria o Actividad**

En el análisis del escenario ambiental actual, se debe tomar en cuenta el escenario que se presentaba antes de la implementación del proyecto. En el área donde se ubica actualmente el Proyecto ha tenido un uso intensivo de agricultura, siendo los cultivos de maíz y café los predominantes. La agricultura conlleva impactos que, a la vez, están relacionados con diferentes factores tales como la tecnología empleada, el tipo de cultivo, la escala de producción, el área utilizada, la intensidad de uso y capacidad del suelo.

La mayoría del AP está bajo influencia de cultivos, siendo ésta un área con vocación forestal y por ende, existe una sobre utilización del suelo. Sin un manejo adecuado estos suelos tienden a degradarse, aumentando el riesgo de erosión y desertificación y por lo tanto, la pérdida de los recursos naturales. La porción de bosque presente en el APE es relativamente pequeña para compensar el sobre uso de los suelos. A pesar de esto, dichos fragmentos de bosque están generando servicios ambientales que mantienen procesos ecológicos, que a la vez sustentan la biodiversidad presente en el Proyecto.

### **15.1. Pronóstico de la Calidad Ambiental del Área de Influencia**

Sobre la base de las visitas al Proyecto, los mapas generados y la información ambiental existente, se conoce que el AP ha tenido influencia de la agricultura desde hace mucho tiempo. Otras presiones antropogénicas, además del avance de la frontera agrícola, han contribuido a la degradación ambiental del área, tal es el caso del aumento demográfico, la extracción de flora y fauna para consumo y comercialización, el uso de fuentes de agua para riego y consumo. Se considera que estas presiones persistirán ya que las personas de la región necesitan aumentar sus ingresos por el alza de los costos de vida que actualmente se está viviendo en todo el país.

El Proyecto ciertamente genera impactos sobre el ambiente, debido a las actividades propias de la exploración minera, ampliamente descritas en el Capítulo 5 de este documento. Se considera que los impactos generados por el Proyecto no han afectado significativamente la calidad ambiental del Área de Influencia Directa (AID), tomando en cuenta las medidas de mitigación y que estos impactos se dan a una escala muy pequeña y en lapsos cortos en distintos puntos del APE. El equipo utilizado para el desarrollo de las actividades exploratorias favorece que el entorno ambiental no se modifique sustancialmente. Tanto el equipo de exploración y sus insumos como las bombas de agua, son portátiles y son acarreados por personal de la empresa utilizando caminos y senderos ya existentes dentro del AP, los cuales aún son utilizados por agricultores y comunidades del área. Esto contribuye a que no se construyan caminos para vehículos pesados y construcción de infraestructura para operación, evitando así, la compactación de suelo, partículas en suspensión, aumento de vulnerabilidad de riesgos, aumento de emisiones, entre otros.

El APE ya presenta presiones por las actividades agrícolas, como la generación de partículas en suspensión en la preparación de los suelos para cultivos, descarga de sedimentos a cuerpos de agua por escorrentías de lluvia, posible contaminación por uso de agroquímicos, aumento de vulnerabilidad de derrumbes por la tala de bosques, entre otros, los cuales persistirán ya que son el principal ingreso en la región. A pesar de ello, el desarrollo del Proyecto debe mantener sus

compromisos con el medio ambiente y no sumar presiones a los recursos naturales y la biodiversidad. Las medidas de mitigación deben seguir empleándose como se hace actualmente de manera que la calidad ambiental se mantenga constante o mejore. A continuación se resume el análisis de la situación ambiental por componente afectado.

Cuadro 15.1. Resumen del análisis del escenario ambiental modificado por el desarrollo del Proyecto de Exploración Minera Oasis.

Componente	Situación Histórica	Situación Actual	Pronóstico
Aire	Las partículas en suspensión han estado presentes en el AP, especialmente en la época seca, cuando los terrenos están siendo preparados para el cultivo o se encuentran sin cobertura vegetal. Se desconoce la calidad de aire en cuanto a emisiones.	Los análisis de datos de calidad de aire, generados en los monitoreos de este año, demuestran que la actividad de exploración no representa un impacto negativo significativo. Los valores del material particulado están muy por debajo de los permisibles por EPA.	La calidad de aire se mantendrá, ya que el método de exploración se seguirá aplicando en la forma en que actualmente se realiza. También continuará aplicando las medidas de mitigación establecidas para este componente, tales como el uso del equipo portátil y el mantenimiento preventivo de los motores de combustión interna utilizados.
Suelo	Un bajo porcentaje del suelo (22.42%) es apto para el desarrollo de cultivos (Capacidad de Uso III) y el restante, corresponde a suelos de vocación forestal (84.04%, Capacidad de Uso VI, VII y VIII). Sin embargo, la escasa extensión de áreas con potencial agrícola, hace que se sobre utilicen otras categorías en la producción de cultivos, con limitaciones para el adecuado desarrollo de los mismos.	En general, no se observó cambios significativos en la calidad o capacidad de uso de los suelos. Después de las actividades exploratorias, los suelos generalmente vuelven a ser utilizados en actividades agrícolas por las personas locales, sin afectaciones relacionadas con cambios en su capacidad de producción. Los cambios que se pueden presentar son poco significativos y debidos a la nivelación del suelo	Los suelos que están en el APE no sufrirán mayores impactos y después de la exploración, se revegetan o reforestan. El cambio de uso de suelo puede cambiar, principalmente por el avance de la frontera agrícola, lo cual es ajeno a la empresa.

Componente	Situación Histórica	Situación Actual	Pronóstico
		para la instalación de la plataforma de perforación.	
Agua	Se carece de datos de calidad de agua previo al Proyecto, pero se estima que fue similar al estado actual, especialmente por los asentamientos humanos río arriba del APE, que disponen los materiales fecales directamente en los cuerpos de agua.	Los análisis de datos de calidad de agua, generados en los monitoreos de este año (río arriba y río abajo del APE), muestran que a actividad no generó contaminación a los cuerpos de agua. Existe algún tipo de contaminación relacionado con presencia de material fecal en las fuentes de agua, factor que es ajeno al proyecto, debido a que su personal utiliza letrinas portátiles que se instalan alejadas de los cuerpos de agua.	La calidad de agua actual se mantendrá, ya que el proceso de exploración se seguirá llevando a cabo de la forma en que actualmente se realiza. Esto también continuará aplicando las medidas de mitigación establecidas para este componente.
Flora y fauna	El AP ha tenido un manejo principalmente agrícola, lo cual ha ejercido presión sobre la diversidad de la flora y fauna, la reducción de áreas boscosas y cobertura vegetal natural. A medida que la pérdida de hábitat se ha dado, así también ha disminuido la riqueza de flora y fauna.	Actualmente en el APE predomina flora y fauna adaptadas a áreas perturbadas, o con intervención humana. Solamente en las pocas áreas que mantienen cobertura boscosa y con conectividad a otros parches de bosque, se observaron especies sensibles a la alteración de hábitat.	La actividad de exploración no ejercerá impactos que afecten significativamente la presencia de especies sensibles en el APE, ya que el proceso de exploración se seguirá llevando a cabo como se realiza actualmente. La riqueza también se mantendrá si las medidas de mitigación se emplean adecuadamente.

## 15.2 Síntesis de Compromisos Ambientales

El siguiente cuadro muestra la síntesis de compromisos ambientales descritos en el capítulo 13 de plan de gestión ambiental.

Cuadro 15.2 Síntesis de Compromisos Ambientales

Compromiso ambiental	Descripción	Actividades Complementarias
Manejo de Erosión y Control de Sedimentos	Prevenir la erosión del suelo y control adecuado de agua pluvial.	Mantenimiento de accesos existentes y por habilitar. Mantenimiento de plataformas para el control de sedimentos. En caso sea necesario se habilitarán canaletas para desviar el agua pluvial, evitando su contacto con la superficie de la plataforma de perforación.
Manejo de aguas residuales	Se evitará la contaminación de cuerpos de agua y erosión ocasionada por las aguas residuales generadas durante las actividades de perforación.	El agua que surge a la superficie del pozo se conducirá mediante una canaleta abierta hacia los pozos de sedimentación. Se utilizan insumos de perforación que cuentan con características amigables con el medio ambiente (biodegradable y no tóxico).
Manejo de Flora y Fauna	Cuidar y proteger la fauna y flora del área, para mantener la biodiversidad.	Capacitación a los empleados, para el cuidado de fauna y flora. Prohibir la caza dentro del Proyecto de exploración. La revegetación de las áreas intervenidas se realizará conforme el avance del proyecto. Se utilizarán especies características de la zona para las actividades de revegetación y/o reforestación.

<p>Manejo de Polvo y Ruido</p>	<p>Mitigar y controlar la generación de polvo y el ruido producido durante las actividades de exploración.</p>	<p>Proporcionar un mantenimiento adecuado a la máquina de perforación. En los caminos donde transiten vehículos de la empresa se debe conducir a una velocidad baja para evitar generación de ruido y polvo.</p>
<p>Manejo de Desechos</p>	<p>Manejar y eliminar adecuadamente los desechos producidos durante las actividades exploratorias.</p>	<p>El Supervisor Ambiental, verificara que la eliminación de los desechos sólidos comunes sean dispuestos en el basurero municipal autorizado. Los desechos sólidos contaminados con combustible o lubricantes se manejarán y eliminaran de acuerdo a las guías establecidas por la USEPA. El aceite usado será eliminado a través de una empresa autorizada y reconocida por el MARN.</p>
<p>Control de Derrames</p>	<p>Evitar la contaminación del suelo y recurso hídrico del área de exploración.</p>	<p>El combustible y lubricantes serán manejados de manera adecuada, dentro de dispositivos de contención y sobre superficies impermeables para evitar la contaminación del suelo. Si llegara a producirse algún derrame, el supervisor asegurará que las actividades de limpieza sean concluidas de manera satisfactoria e inmediata y se llevará un registro de estos incidentes.</p>

Fuente: Elaboración propia, Everlife S. A. 2008.

### 15.3 Política Ambiental

#### ***POLÍTICA DE AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD***

Goldcorp y sus subsidiarias están comprometidas con la protección de la vida, la salud y el medio ambiente para las generaciones presentes y futuras.

Concentraremos nuestros recursos para obtener ganancias para los accionistas en todas nuestras operaciones sin descuidar nuestro compromiso con el desarrollo sustentable.

Respetaremos las necesidades y la cultura de las comunidades locales.

Todos los empleados son responsables de incorporar en su planeación y trabajo las acciones necesarias para cumplir con este compromiso.

Para cumplir con nuestras responsabilidades, Goldcorp y sus subsidiarias proporcionarán a sus empleados los recursos necesarios para:

- Diseñar, construir, operar y cerrar nuestras instalaciones acatando las normas y leyes locales aplicables y satisfacer las directrices internacionales.
- Promover el compromiso y responsabilidad de los empleados con esta política e incrementar sus capacidades para su implementación por medio del uso de sistemas de administración integrados.
- Promover el desarrollo e implementación de sistemas realistas efectivos, para minimizar los riesgos a la salud, la seguridad y el medio ambiente.
- Ser pro-activos en los programas de desarrollo comunitario para que las comunidades no dependan de las minas para su futuro.
- Comunicar abiertamente a los empleados, la comunidad y los gobiernos nuestros planes, programas y desempeño.
- Trabajar en cooperación con agencias gubernamentales, comunidades locales, instituciones educativas y proveedores para llevar a cabo un manejo, uso y disposición seguros de todos nuestros materiales, recursos y productos.
- Usar las mejores tecnologías para mejorar continuamente el uso seguro y eficiente de recursos, procesamientos y materiales.

## 16. Referencias Bibliografía

Asociación Amigos del País (1999). Historia General de Guatemala. Tomo I. Citado por: Enciclogua.com. Placas Tectónicas. Disponible en: <http://enciclogua.com/placas.html>.

Benavente, C. (2008). Activas 4 falla geológicas en el país. Consultado en línea el 13 de enero de 2008. Disponible en: <http://www.elperiodico.com.gt/es/20080113/pais/47447/>.

CONAP. 2006. *Listado de Especies Amenazadas*. Guatemala: Diario Centroamericano.

Congreso de la República de Guatemala, GT. (1996). Ley de áreas protegidas: decreto ley 4-89 y sus reformas decretos no. 18-89, 110-96 y 117-97. Guatemala. 24 p.

De la Cruz, J (1982). Clasificación de Zonas de Vida a Nivel de Reconocimiento. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Guatemala, Guatemala. 42 p.

Diario de C. A. 1956. Acuerdo Presidencial sobre parques nacionales y zonas forestales de veda, en programa de Información estratégica. PIE-CALAS.

Godoy J. (1999). Los volcanes de Guatemala: Identificación y priorización para su manejo dentro de la estrategia de desarrollo dentro del sistemas nacional de áreas protegidas. CONAP, Guatemala. 59 p.

Howell, S. y Webb, S. 1995. *A guide to the birds of Mexico and Northern Central America*. Oxford, Inglaterra: Oxford University Press.

Instituto Nacional de Estadística (2006). Anuario estadístico ambiental, gestión de riesgo y fenómenos naturales, sismos y magnitud. p 192.

Instituto Nacional de Estadística (2003). Censo Agropecuario Nacional del año. Versión electrónica, CD 4. Guatemala.

Instituto Geográfico Nacional (2001). Hojas cartográficas de la república de Guatemala. Hoja 2159-II "Laguna de Ayarza". Documento electrónico, color. Escala 1/50000.

Instituto Geográfico Nacional (1991). Mapa Geológico General de Guatemala (ND-15-8-G). Hoja Guatemala, primera Edición. Escala 1/250000, todo color.

Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (2008). Datos meteorológicos de la estación Los Esclavos, Santa Rosa.

Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (2001). Marco tectónico para Guatemala. Disponible en <http://www.insivumeh.gob.gt/geofisica/indice%20sismo.htm#MARCO%20TECTONICO%20PARA%20GUATEMALA>.

Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (2003). Los volcanes, consultado el 6 Ago. de 2008. Disponible en [www.insivumeh.gob.gt](http://www.insivumeh.gob.gt)

Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (2000). Atlas temático de la República de Guatemala, capa digital del Proyecto ESPREDE/MAGA/ING escala 1:250,000, 1 CD.

Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (2001). Mapa Fisiográfico-Geomorfológico de la República de Guatemala, a escala 1:250,000 -Memoria Técnica- junio del 2001.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (2006). Reglamento de Aguas Residuales. Acuerdo Gubernativo 236-2006, Guatemala.

Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas (1972). Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de Guatemala. Guatemala.

Ministerio de Educación (2008). Nominas de estudiantes y maestros. Supervisión de Educación del municipio de San Rafael Las Flores, Santa Rosa.

Medrano, E. 2008. Comunicación Personal. Oficina Municipal de Planificación, Municipalidad de San Rafael Las Flores, Santa Rosa.

Peterson, R. T. y Chalif, E. L. 1973. *A field Mexican Birds*. New York: Houghton Mifflin Company.

Reid, F. 1997. *A field guide to the Mammals of Central America and Southeast Mexico*. New York: Oxford University Press.

Santiago, J. (2002). Definición de Geomorfología, Principios Fundamentales, consultado el 23 de junio de 2008 y disponible en la siguiente dirección: <http://www.monografias.com/trabajos14/geomorfologia/geomorfologia.shtml>

SEGEPLAN (2008). Sistema Nacional de Inversión Pública. Datos presupuestarios por programa del año 2007, versión electrónica. Disponible en: <http://siafmuni.minfin.gob.gt/siafmuni/>. Gobierno de Guatemala.

Simmons S. et al (1959). Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala. Guatemala, Guatemala. Editorial de Ministerio de Educación Pública "José de Pineda Ibarra". 1460 p.

Standley P., Steyermark J. (1958). Flora of Guatemala. Chicago Natural History Museum. Chicago, Estados Unidos de América.

## 17. ANEXOS

**Anexo 1. Resultados de Laboratorio de los Análisis Químico y Microbiológicos de Agua Superficial**

July 16, 2008

Report to:  
Werner Valiente  
Goldcorp USA, Inc.  
Europlaza World Business Center 5 Avenida 5-55  
Guatemala, CA Zona 14

Bill to:  
Werner Valiente  
Entre Mares de Guatamala, S.A.  
5190 Neil Road #310  
Reno, NV 89502

cc: Raul Recinos

Project ID: EL ESCOBAL  
ACZ Project ID: L69839

Werner Valiente:

Enclosed are the analytical results for sample(s) submitted to ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) on June 13, 2008. This project has been assigned to ACZ's project number, L69839. Please reference this number in all future inquiries.

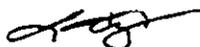
All analyses were performed according to ACZ's Quality Assurance Plan, version 12.0. The enclosed results relate only to the samples received under L69839. Each section of this report has been reviewed and approved by the appropriate Laboratory Supervisor, or a qualified substitute.

Except as noted, the test results for the methods and parameters listed on ACZ's current NELAC certificate letter (#ACZ) meet all requirements of NELAC.

This report shall be used or copied only in its entirety. ACZ is not responsible for the consequences arising from the use of a partial report.

All samples and sub-samples associated with this project will be disposed of after August 16, 2008. If the samples are determined to be hazardous, additional charges apply for disposal (typically less than \$10/sample). If you would like the samples to be held longer than ACZ's stated policy or to be returned, please contact your Project Manager or Customer Service Representative for further details and associated costs. ACZ retains analytical reports for five years.

If you have any questions or other needs, please contact your Project Manager.



Tony Antalek has reviewed and approved this report.



REPAD.01.06.05.02



Goldcorp USA , Inc.

July 16, 2008

Project ID: EL ESCOBAL

ACZ Project ID: L69839

**Sample Receipt**

ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) received 3 miscellaneous samples from Goldcorp USA , Inc. on June 13, 2008. The samples were received in good condition. Upon receipt, the sample custodian removed the samples from the cooler, inspected the contents, and logged the samples into ACZ's computerized Laboratory Information Management System (LIMS). The samples were assigned ACZ LIMS project number L69839. The custodian verified the sample information entered into the computer against the chain of custody (COC) forms and sample bottle labels.

**Holding Times**

All analyses except those qualified with an ACZ 'H' flag were performed within EPA recommended holding times.

**Sample Analysis**

These samples were analyzed for inorganic and organic parameters. The individual methods are referenced on both the ACZ invoice and the analytical reports. The extended qualifier reports may contain footnotes qualifying specific elements due to QC failures. In addition the following has been noted with this specific project:

1. Client samples were received at a temperature outside of the acceptable range (See Sample Receipt Form).
2. Regarding the Cation / Anion Balance for sample -03, suspect analytes were reanalyzed for confirmation.
3. All Total versus Dissolved disparities above an RPD (Relative Percent Difference) of 20 were retested and confirmed.
4. The Alkalinity, Conductivity and pH analyses for sample -03 were qualified with the ACZ 'N1' flag as the sample required centrifugation prior to analysis.
5. The Sulfate analysis was qualified with the ACZ 'N1' flag as the method duplicate sample recovery was outside of control limits. However, as there was insufficient sample remaining for reanalysis, the data was accepted.

**Goldcorp USA , Inc.**

Project ID: EL ESCOBAL  
Sample ID: SW1-E

ACZ Sample ID: L69839-01  
Date Sampled: 06/10/08 08:30  
Date Received: 06/13/08  
Sample Matrix: Surface Water

**Inorganic Prep**

Parameter	EPA Method	Result	Qual	XQ	Units	MDL	PQL	Date	Analyst
Cyanide, total	M335.4 - Manual Distillation							06/17/08 16:17	kac
Cyanide, WAD	SM4500-CN I- distillation							06/16/08 16:30	mjc
Nitrogen, total Kjeldahl	M351.2 - Block Digestor							06/16/08 12:54	kac
Phosphorus, total	M365.1 - Auto Ascorbic Acid Digestion							06/23/08 14:29	aml
Total Hot Plate Digestion	M200.2 ICP-MS							06/17/08 13:58	jws
Total Hot Plate Digestion	M200.2 ICP			*				07/01/08 11:52	jws

**Goldcorp USA , Inc.**

Project ID: EL ESCOBAL  
 Sample ID: SW1-E

ACZ Sample ID: L69839-01  
 Date Sampled: 06/10/08 08:30  
 Date Received: 06/13/08  
 Sample Matrix: Surface Water

Metals Analysis

Parameter	EPA Method	Result	Qual	XQ	Units	MDL	PQL	Date	Analyst
Aluminum, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.03	0.2	06/24/08 23:52	aeh
Aluminum, total	M200.7 ICP	1.42		*	mg/L	0.03	0.2	06/24/08 3:04	erf
Antimony, dissolved	M200.8 ICP-MS		U		mg/L	0.0004	0.002	06/21/08 1:29	gme
Antimony, total	M200.8 ICP-MS		U	*	mg/L	0.0004	0.002	06/21/08 8:40	gme
Arsenic, dissolved	M200.8 ICP-MS	0.0005	B		mg/L	0.0005	0.001	06/21/08 1:29	gme
Arsenic, total	M200.8 ICP-MS	0.0017			mg/L	0.0005	0.001	06/21/08 8:40	gme
Barium, dissolved	M200.7 ICP	0.086			mg/L	0.003	0.02	06/24/08 23:52	aeh
Barium, total	M200.7 ICP	0.100			mg/L	0.003	0.02	06/24/08 3:04	erf
Beryllium, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.002	0.01	06/24/08 23:52	aeh
Beryllium, total	M200.7 ICP		U		mg/L	0.002	0.01	06/24/08 3:04	erf
Bismuth, dissolved	M200.7 ICP		U	*	mg/L	0.04	0.2	06/24/08 23:52	aeh
Bismuth, total	M200.7 ICP		U	*	mg/L	0.04	0.2	06/26/08 14:11	aeh
Boron, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	06/24/08 23:52	aeh
Boron, total	M200.7 ICP	0.01	B		mg/L	0.01	0.05	06/24/08 3:04	erf
Cadmium, dissolved	M200.8 ICP-MS		U		mg/L	0.0001	0.0005	06/21/08 1:29	gme
Cadmium, total	M200.8 ICP-MS		U		mg/L	0.0001	0.0005	06/21/08 8:40	gme
Calcium, dissolved	M200.7 ICP	29.4			mg/L	0.2	1	06/24/08 23:52	aeh
Calcium, total	M200.7 ICP	29.4			mg/L	0.2	1	06/26/08 14:11	aeh
Chromium, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	06/24/08 23:52	aeh
Chromium, total	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	06/24/08 3:04	erf
Cobalt, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	06/25/08 13:48	aeh
Cobalt, total	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	06/24/08 3:04	erf
Copper, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	06/24/08 23:52	aeh
Copper, total	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	06/24/08 3:04	erf
Gallium, dissolved	M200.7 ICP		U	*	mg/L	0.1	0.5	06/24/08 23:52	aeh
Gallium, total	M200.7 ICP		U	*	mg/L	0.1	0.5	06/26/08 14:11	aeh
Iron, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.02	0.05	06/24/08 23:52	aeh
iron, total	M200.7 ICP	0.51			mg/L	0.02	0.05	06/24/08 3:04	erf
Lead, dissolved	M200.8 ICP-MS		U	*	mg/L	0.0001	0.0005	06/24/08 2:18	gme
Lead, total	M200.8 ICP-MS	0.0003	B		mg/L	0.0001	0.0005	06/21/08 8:40	gme
Lithium, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.02	0.1	06/24/08 23:52	aeh
Lithium, total	M200.7 ICP		U		mg/L	0.02	0.1	06/26/08 14:11	aeh
Magnesium, dissolved	M200.7 ICP	2.9			mg/L	0.2	1	06/24/08 23:52	aeh
Magnesium, total	M200.7 ICP	2.8			mg/L	0.2	1	06/24/08 3:04	erf
Manganese, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.005	0.03	06/24/08 23:52	aeh
Manganese, total	M200.7 ICP	0.016	B		mg/L	0.005	0.03	06/24/08 3:04	erf
Mercury, dissolved	M245.1 CVAA		U		mg/L	0.0002	0.001	06/19/08 23:18	pmc
Mercury, total	M245.1 CVAA		U		mg/L	0.0002	0.001	06/19/08 21:42	pmc
Molybdenum, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	06/24/08 23:52	aeh
Molybdenum, total	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	06/24/08 3:04	erf
Nickel, dissolved	M200.7 ICP	0.03	B		mg/L	0.01	0.05	06/25/08 13:48	aeh
Nickel, total	M200.7 ICP	0.02	B		mg/L	0.01	0.05	06/26/08 14:11	aeh
Potassium, dissolved	M200.7 ICP	3.5			mg/L	0.3	2	06/24/08 23:52	aeh

**Goldcorp USA , Inc.**

Project ID: EL ESCOBAL  
 Sample ID: SW1-E

ACZ Sample ID: L69839-01

Date Sampled: 06/10/08 08:30

Date Received: 06/13/08

Sample Matrix: Surface Water

Potassium, total	M200.7 ICP	3.5		mg/L	0.3	2	06/26/08 14:11	aeh
Scandium, dissolved	M200.7 ICP		U *	mg/L	0.1	0.5	06/24/08 23:52	aeh
Scandium, total	M200.7 ICP		U *	mg/L	0.1	0.5	06/24/08 3:04	erf
Selenium, dissolved	M200.8 ICP-MS		U	mg/L	0.0001	0.0005	06/21/08 1:29	gme
Selenium, total	M200.8 ICP-MS		U *	mg/L	0.0001	0.0005	06/21/08 8:40	gme
Silica, dissolved	M200.7 ICP	55.4		mg/L	0.4	2	06/24/08 23:52	aeh
Silica, total	M200.7 ICP	51.7		mg/L	0.4	2	07/03/08 15:53	erf
Silver, dissolved	M200.8 ICP-MS		U	mg/L	0.00005	0.0003	07/01/08 2:33	gme
Silver, total	M200.8 ICP-MS		U	mg/L	0.00005	0.0003	06/25/08 3:32	msh
Sodium, dissolved	M200.7 ICP	8.3		mg/L	0.3	2	06/24/08 23:52	aeh
Sodium, total	M200.7 ICP	7.8		mg/L	0.3	2	06/26/08 14:11	aeh
Strontium, dissolved	M200.7 ICP	0.13		mg/L	0.01	0.05	06/24/08 23:52	aeh
Strontium, total	M200.7 ICP	0.13		mg/L	0.01	0.05	06/27/08 11:50	aeh
Thallium, dissolved	M200.8 ICP-MS		U	mg/L	0.0001	0.0005	06/24/08 2:18	gme
Thallium, total	M200.8 ICP-MS		U	mg/L	0.0001	0.0005	06/21/08 8:40	gme
Tin, dissolved	M200.7 ICP		U	mg/L	0.1	0.5	06/24/08 23:52	aeh
Tin, total	M200.7 ICP		U	mg/L	0.1	0.5	06/26/08 14:11	aeh
Titanium, dissolved	M200.7 ICP		U	mg/L	0.005	0.03	06/24/08 23:52	aeh
Titanium, total	M200.7 ICP	0.032		mg/L	0.005	0.03	06/26/08 14:11	aeh
Uranium, dissolved	M200.8 ICP-MS		U	mg/L	0.0001	0.0005	06/24/08 2:18	gme
Uranium, total	M200.8 ICP-MS		U	mg/L	0.0001	0.0005	06/21/08 8:40	gme
Vanadium, dissolved	M200.7 ICP		U	mg/L	0.005	0.03	06/24/08 23:52	aeh
Vanadium, total	M200.7 ICP		U	mg/L	0.005	0.03	06/26/08 14:11	aeh
Zinc, dissolved	M200.7 ICP		U	mg/L	0.01	0.05	06/25/08 13:48	aeh
Zinc, total	M200.7 ICP		U *	mg/L	0.01	0.05	06/24/08 3:04	erf

Goldcorp USA, Inc.

Project ID: EL ESCOBAL  
Sample ID: SW1-E

ACZ Sample ID: L69839-01  
Date Sampled: 06/10/08 08:30  
Date Received: 06/13/08  
Sample Matrix: Surface Water

Wet Chemistry

Parameter	EPA Method	Result	Qual	XQ	Units	MDL	PQL	Date	Analyst
Alkalinity as CaCO3	SM2320B - Titration								
Bicarbonate as CaCO3		57			mg/L	2	20	06/15/08 0:00	ear
Carbonate as CaCO3			U		mg/L	2	20	06/15/08 0:00	ear
Hydroxide as CaCO3			U		mg/L	2	20	06/15/08 0:00	ear
Total Alkalinity		57			mg/L	2	20	06/15/08 0:00	ear
Cation-Anion Balance	Calculation								
Cation-Anion Balance		5.0			%			07/16/08 0:00	calc
Sum of Anions		1.9			meq/L	0.1	0.5	07/16/08 0:00	calc
Sum of Cations		2.1			meq/L	0.1	0.5	07/16/08 0:00	calc
Chemical Oxygen Demand	M410.4	30		*	mg/L	10	20	06/20/08 11:35	ear
Chloride	SM4500Cl-E	6		*	mg/L	1	5	06/18/08 22:25	pjb
Conductivity @25C	SM2510B	220			umhos/cm	1	10	06/15/08 1:44	ear
Cyanide, total	M335.4 - Colorimetric w/ distillation		U	*	mg/L	0.005	0.03	06/17/08 17:04	lbn
Cyanide, WAD	SM4500-CN I-Colorimetric w/ distillation		U	*	mg/L	0.005	0.03	06/17/08 15:58	lbn
Fluoride	SM4500F-C		U	*	mg/L	0.1	0.5	06/20/08 15:23	jlf
Nitrate/Nitrite as N	M353.2 - H2SO4 preserved	2.50		*	mg/L	0.02	0.1	06/25/08 20:07	pjb
Nitrogen, ammonia	M350.1 - Automated Phenate		U	*	mg/L	0.05	0.5	06/24/08 18:43	pjb
Nitrogen, total Kjeldahl	M351.2 - TKN by Block Digester	0.6		*	mg/L	0.1	0.5	06/17/08 19:46	pjb
pH (lab)	SM4500H+ B								
pH		8.0	H		units	0.1	0.1	06/15/08 0:00	ear
pH measured at		22.0			C	0.1	0.1	06/15/08 0:00	ear
Phosphate	Calculation based on Ortho Phosphorus	0.15			mg/L	0.03	0.15	07/16/08 0:00	calc
Phosphorus, ortho dissolved	M365.1 - Automated Ascorbic Acid	0.05	BH	*	mg/L	0.01	0.05	06/13/08 20:48	pjb
Phosphorus, total	M365.1 - Auto Ascorbic Acid (digest)	0.04	B	*	mg/L	0.01	0.05	06/24/08 17:24	aml
Residue, Filterable (TDS) @180C	SM2540C	180			mg/L	10	20	06/13/08 13:56	jlf
Residue, Non-Filterable (TSS) @105C	SM2540D	7	B	*	mg/L	5	20	06/14/08 10:44	ear
Residue, Total (TS) @105C	SM2540B	200			mg/L	10	20	06/17/08 12:55	kah
Sulfate	SM4500 SO4-D	30	B		mg/L	10	50	06/18/08 10:24	gkj
Sulfide as S	376.2 - Methylene Blue	0.03	B	*	mg/L	0.02	0.1	06/16/08 11:37	jlf
TDS (calculated)	Calculation	170			mg/L	10	50	07/16/08 0:00	calc
TDS (ratio - measured/calculated)	Calculation	1.06						07/16/08 0:00	calc

**Goldcorp USA , Inc.**Project ID: EL ESCOBAL  
Sample ID: SW2-EACZ Sample ID: L69839-02  
Date Sampled: 06/10/08 10:00  
Date Received: 06/13/08  
Sample Matrix: Surface Water

## Inorganic Prep

Parameter	EPA Method	Result	Qual	XQ	Units	MDL	PQL	Date	Analyst
Cyanide, total	M335.4 - Manual Distillation							06/17/08 16:30	kac
Cyanide, WAD	SM4500-CN I- distillation							06/16/08 16:45	mjc
Nitrogen, total Kjeldahl	M351.2 - Block Digestor							06/16/08 14:06	kac
Phosphorus, total	M365.1 - Auto Ascorbic Acid Digestion							06/23/08 14:30	aml
Total Hot Plate Digestion	M200.2 ICP-MS							06/17/08 14:09	jws
Total Hot Plate Digestion	M200.2 ICP							07/14/08 17:47	jws

**Goldcorp USA, Inc.**

Project ID: EL ESCOBAL  
 Sample ID: SW2-E

ACZ Sample ID: L69839-02  
 Date Sampled: 06/10/08 10:00  
 Date Received: 06/13/08  
 Sample Matrix: Surface Water

**Metals Analysis**

Parameter	EPA Method	Result	Qual	XQ	Units	MDL	PQL	Date	Analyst
Aluminum, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.03	0.2	06/25/08 0:02	aeh
Aluminum, total	M200.7 ICP	0.15	B	*	mg/L	0.03	0.2	06/24/08 3:14	erf
Antimony, dissolved	M200.8 ICP-MS		U		mg/L	0.0004	0.002	06/21/08 1:36	gme
Antimony, total	M200.8 ICP-MS	0.0004	B	*	mg/L	0.0004	0.002	06/21/08 8:46	gme
Arsenic, dissolved	M200.8 ICP-MS	0.0013			mg/L	0.0005	0.001	06/21/08 1:36	gme
Arsenic, total	M200.8 ICP-MS	0.0022			mg/L	0.0005	0.001	06/21/08 8:46	gme
Barium, dissolved	M200.7 ICP	0.133			mg/L	0.003	0.02	06/25/08 0:02	aeh
Barium, total	M200.7 ICP	0.136			mg/L	0.003	0.02	06/24/08 3:14	erf
Beryllium, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.002	0.01	06/25/08 0:02	aeh
Beryllium, total	M200.7 ICP		U		mg/L	0.002	0.01	06/24/08 3:14	erf
Bismuth, dissolved	M200.7 ICP		U	*	mg/L	0.04	0.2	06/25/08 0:02	aeh
Bismuth, total	M200.7 ICP		U	*	mg/L	0.04	0.2	06/26/08 14:27	aeh
Boron, dissolved	M200.7 ICP	0.02	B		mg/L	0.01	0.05	06/25/08 0:02	aeh
Boron, total	M200.7 ICP	0.03	B		mg/L	0.01	0.05	06/24/08 3:14	erf
Cadmium, dissolved	M200.8 ICP-MS		U		mg/L	0.0001	0.0005	06/21/08 1:36	gme
Cadmium, total	M200.8 ICP-MS		U		mg/L	0.0001	0.0005	06/21/08 8:46	gme
Calcium, dissolved	M200.7 ICP	39.9			mg/L	0.2	1	06/25/08 0:02	aeh
Calcium, total	M200.7 ICP	41.4			mg/L	0.2	1	06/26/08 14:27	aeh
Chromium, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	06/25/08 0:02	aeh
Chromium, total	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	06/24/08 3:14	erf
Cobalt, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	06/25/08 13:58	aeh
Cobalt, total	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	06/24/08 3:14	erf
Copper, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	06/25/08 0:02	aeh
Copper, total	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	06/24/08 3:14	erf
Gallium, dissolved	M200.7 ICP		U	*	mg/L	0.1	0.5	06/25/08 0:02	aeh
Gallium, total	M200.7 ICP		U	*	mg/L	0.1	0.5	06/26/08 14:27	aeh
Iron, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.02	0.05	06/25/08 0:02	aeh
Iron, total	M200.7 ICP	0.06			mg/L	0.02	0.05	06/24/08 3:14	erf
Lead, dissolved	M200.8 ICP-MS		U	*	mg/L	0.0001	0.0005	06/24/08 2:24	gme
Lead, total	M200.8 ICP-MS		U		mg/L	0.0001	0.0005	06/21/08 8:46	gme
Lithium, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.02	0.1	06/25/08 0:02	aeh
Lithium, total	M200.7 ICP		U		mg/L	0.02	0.1	06/26/08 14:27	aeh
Magnesium, dissolved	M200.7 ICP	5.0			mg/L	0.2	1	06/25/08 0:02	aeh
Magnesium, total	M200.7 ICP	5.1			mg/L	0.2	1	06/24/08 3:14	erf
Manganese, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.005	0.03	06/25/08 0:02	aeh
Manganese, total	M200.7 ICP	0.007	B		mg/L	0.005	0.03	06/24/08 3:14	erf
Mercury, dissolved	M245.1 CVAA		U		mg/L	0.0002	0.001	06/19/08 23:25	pmc
Mercury, total	M245.1 CVAA		U		mg/L	0.0002	0.001	06/19/08 21:46	pmc
Molybdenum, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	06/25/08 0:02	aeh
Molybdenum, total	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	06/24/08 3:14	erf
Nickel, dissolved	M200.7 ICP	0.04	B		mg/L	0.01	0.05	06/25/08 13:58	aeh
Nickel, total	M200.7 ICP	0.02	B		mg/L	0.01	0.05	06/26/08 14:27	aeh
Potassium, dissolved	M200.7 ICP	5.4			mg/L	0.3	2	06/25/08 0:02	aeh

**Goldcorp USA , Inc.**

Project ID: EL ESCOBAL  
 Sample ID: SW2-E

ACZ Sample ID: L69839-02  
 Date Sampled: 06/10/08 10:00  
 Date Received: 06/13/08  
 Sample Matrix: Surface Water

Potassium, total	M200.7 ICP	5.9		mg/L	0.3	2	06/26/08 14:27	aeh
Scandium, dissolved	M200.7 ICP		U	mg/L	0.1	0.5	06/25/08 0:02	aeh
Scandium, total	M200.7 ICP		U	mg/L	0.1	0.5	06/24/08 3:14	erf
Selenium, dissolved	M200.8 ICP-MS		U	mg/L	0.0001	0.0005	06/21/08 1:36	gme
Selenium, total	M200.8 ICP-MS		U	mg/L	0.0001	0.0005	06/21/08 8:46	gme
Silica, dissolved	M200.7 ICP	69.6		mg/L	0.4	2	07/11/08 18:19	aeh
Silica, total	M200.7 ICP	67		mg/L	2	10	07/15/08 13:31	erf
Silver, dissolved	M200.8 ICP-MS		U	mg/L	0.00005	0.0003	07/01/08 2:39	gme
Silver, total	M200.8 ICP-MS		U	mg/L	0.00005	0.0003	06/25/08 3:38	msh
Sodium, dissolved	M200.7 ICP	11.5		mg/L	0.3	2	06/25/08 0:02	aeh
Sodium, total	M200.7 ICP	11.9		mg/L	0.3	2	06/26/08 14:27	aeh
Strontium, dissolved	M200.7 ICP	0.22		mg/L	0.01	0.05	06/25/08 0:02	aeh
Strontium, total	M200.7 ICP	0.24		mg/L	0.01	0.05	06/27/08 12:00	aeh
Thallium, dissolved	M200.8 ICP-MS		U	mg/L	0.0001	0.0005	06/24/08 2:24	gme
Thallium, total	M200.8 ICP-MS		U	mg/L	0.0001	0.0005	06/21/08 8:46	gme
Tin, dissolved	M200.7 ICP		U	mg/L	0.1	0.5	06/25/08 0:02	aeh
Tin, total	M200.7 ICP		U	mg/L	0.1	0.5	06/26/08 14:27	aeh
Titanium, dissolved	M200.7 ICP		U	mg/L	0.005	0.03	06/25/08 0:02	aeh
Titanium, total	M200.7 ICP	0.008	B	mg/L	0.005	0.03	06/26/08 14:27	aeh
Uranium, dissolved	M200.8 ICP-MS		U	mg/L	0.0001	0.0005	06/24/08 2:24	gme
Uranium, total	M200.8 ICP-MS		U	mg/L	0.0001	0.0005	06/21/08 8:46	gme
Vanadium, dissolved	M200.7 ICP		U	mg/L	0.005	0.03	06/25/08 0:02	aeh
Vanadium, total	M200.7 ICP	0.006	B	mg/L	0.005	0.03	06/26/08 14:27	aeh
Zinc, dissolved	M200.7 ICP	0.01	B	mg/L	0.01	0.05	06/25/08 13:58	aeh
Zinc, total	M200.7 ICP		U	mg/L	0.01	0.05	06/26/08 14:27	aeh

**Goldcorp USA , Inc.**

Project ID: EL ESCOBAL  
 Sample ID: SW2-E

ACZ Sample ID: L69839-02  
 Date Sampled: 06/10/08 10:00  
 Date Received: 06/13/08  
 Sample Matrix: Surface Water

Wet Chemistry

Parameter	EPA Method	Result	Qual	XQ	Units	MDL	PQL	Date	Analyst
Alkalinity as CaCO3	SM2320B - Titration								
Bicarbonate as CaCO3		67			mg/L	2	20	06/15/08 0:00	ear
Carbonate as CaCO3			U		mg/L	2	20	06/15/08 0:00	ear
Hydroxide as CaCO3			U		mg/L	2	20	06/15/08 0:00	ear
Total Alkalinity		67			mg/L	2	20	06/15/08 0:00	ear
Cation-Anion Balance	Calculation								
Cation-Anion Balance		3.4			%			07/16/08 0:00	calc
Sum of Anions		2.8			meq/L	0.1	0.5	07/16/08 0:00	calc
Sum of Cations		3.0			meq/L	0.1	0.5	07/16/08 0:00	calc
Chemical Oxygen Demand	M410.4	30		*	mg/L	10	20	06/20/08 11:51	ear
Chloride	SM4500Cl-E	9		*	mg/L	1	5	06/18/08 22:27	pjb
Conductivity @25C	SM2510B	324			umhos/cm	1	10	06/15/08 1:52	ear
Cyanide, total	M335.4 - Colorimetric w/ distillation		U	*	mg/L	0.005	0.03	06/17/08 17:04	lbn
Cyanide, WAD	SM4500-CN I-Colorimetric w/ distillation		U	*	mg/L	0.005	0.03	06/17/08 15:58	lbn
Fluoride	SM4500F-C		U	*	mg/L	0.1	0.5	06/20/08 15:25	jif
Nitrate/Nitrite as N	M353.2 - H2SO4 preserved	4.90		*	mg/L	0.06	0.3	06/25/08 20:55	pjb
Nitrogen, ammonia	M350.1 - Automated Phenate		U	*	mg/L	0.05	0.5	06/24/08 18:44	pjb
Nitrogen, total Kjeldahl	M351.2 - TKN by Block Digester	0.4	B	*	mg/L	0.1	0.5	06/17/08 19:49	pjb
pH (lab)	SM4500H+ B								
pH		7.9	H		units	0.1	0.1	06/15/08 0:00	ear
pH measured at		22.0			C	0.1	0.1	06/15/08 0:00	ear
Phosphate	Calculation based on Ortho Phosphorus	0.27			mg/L	0.03	0.15	07/16/08 0:00	calc
Phosphorus, ortho dissolved	M365.1 - Automated Ascorbic Acid	0.09	H	*	mg/L	0.01	0.05	06/13/08 20:28	pjb
Phosphorus, total	M365.1 - Auto Ascorbic Acid (digest)	0.09		*	mg/L	0.01	0.05	06/24/08 17:25	aml
Residue, Filterable (TDS) @180C	SM2540C	240			mg/L	10	20	06/13/08 13:57	jif
Residue, Non-Filterable (TSS) @105C	SM2540D		U	*	mg/L	5	20	06/14/08 10:47	ear
Residue, Total (TS) @ 105C	SM2540B	270			mg/L	10	20	06/17/08 12:57	kah
Sulfate	SM4500 SO4-D	60			mg/L	10	50	06/18/08 10:31	gkj
Sulfide as S	376.2 - Methylene Blue		U	*	mg/L	0.02	0.1	06/16/08 11:58	jif
TDS (calculated)	Calculation	241			mg/L	10	50	07/16/08 0:00	calc
TDS (ratio - measured/calculated)	Calculation	1.00						07/16/08 0:00	calc



FACULTAD DE CC. CC. Y FARMACIA

11 de junio de 2008

Unidad "T-12"

CARRERAS DE INGENIERIA EN SISTEMAS DE COMPUTACION Y EN INGENIERIA EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES

110 A/008

**I. Información general proporcionada en formulario de ingreso de muestras:**

Refiere: Ing. Werner Valiente

Procedencia: Agua de Rio en El Escobal

Empresa: Entre Mares de Guatemala, S.A.

Tipo de muestra: agua de rio (SW 1- E)

Análisis solicitado: Recuento total de bacterias, Coliformes y E. coli, para evaluar posibilidad

Hora de toma de muestra: 9:00 hrs, a cargo de quien refiere muestra.

Hora de recepción en el laboratorio: 14:20 hrs.

Metodología: basado en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

**II. Resultados (Con base a la muestra tal y como fue referida al laboratorio)**

**a. Muestra de agua**

Recuento total de bacterias:

Estimado de coliformes totales:

Estimado de coliformes fecales:

Se aisló Escherichia coli

**Resultado**

350 UFC/mL

540 NMP/100mL

350 NMP/100mL

UFC: Unidades Formadoras de Colonia

mL: Mililitro

NMP: Número más probable

\* El resultado de coliformes fecales y totales está basado en el análisis de 100 mL de muestra.

**III. Conclusiones**

Con base en los resultados del análisis microbiológico, la muestra presenta contaminación con coliformes fecales y E. coli. En Guatemala, no se cuenta con una norma específica para este tipo de agua.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

*Karin Herrera*

M.Sc. Karin Herrera

LAMIR

Laboratorio Microbiológico de Referencia - LAMIR

Edificio T-12, 2do Nivel

Teléfono 2478-6868



No se permite la reproducción parcial de los resultados sin previa autorización del laboratorio

ÚLTIMA LÍNEA



FACULTAD DE CC. SS. Y FARMACIA  
INSTITUTO FINEP

11 de junio de 2008

Ciudad Universitaria, Zona UJ  
GUATEMALA, GUATEMALA

111.A008

**I. Información general proporcionada en formulario de ingreso de muestras:**

Referencia: Ing. Warner Valente  
Procedencia: Agua de Rio en El Escobal  
Empresa: Entre Mares de Guatemala, S.A.  
Tipo de muestra: agua de río (SW2-E)  
Análisis solicitado: Recuento total de bacterias, Coliformas y E. coli, para evaluar potabilidad  
Hora de toma de muestra: 9:00 hrs. a cargo de quien refiere muestra.  
Hora de recepción en el laboratorio: 14:20 hrs.  
Metodología: basado en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

**II. Resultados (Con base a la muestra tal y como fue referida al laboratorio)**

a. Muestra de agua:	Resultado
Recuento total de bacterias:	1,600 UFC/mL
Estimado de coliformas totales*:	1,600 NMP/100mL
Estimado de coliformas fecales*:	350 NMP/100mL
Se aisló <i>Escherichia coli</i>	

UFC: Unidades Formadoras de Colonia  
mL: mililitro  
NMP: Número más probable

\* El resultado de coliformas fecales y totales está basado en el análisis de 100 mL de muestra.

**III. Conclusiones**

Con base en los resultados del análisis microbiológico, la muestra presenta contaminación con coliformas fecales y E. coli. En Guatemala no se cuenta con una norma específica para este tipo de agua.

"ID y ENSEÑAD A TODOS"

*Karin Herrera*  
M.Sc. Karin Herrera  
LAMIR



Laboratorio Microbiológico de Referencia - LAMIR  
Edificio T-12, 2do Nivel  
Teléfono: 2470-6520

No se permite la reproducción parcial de los resultados sin previa autorización del laboratorio.  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

**Anexo 2. Listado Oficial NSF International de Productos que Certifica bajo la Norma SF/ANS Standard 60, para tratamientos químicos de agua y efecto de la salud**

## OFFICIAL LISTING

NSF International Certifies that the products appearing on this Listing conform to the requirements of NSF/ANSI Standard 60 - Drinking Water Treatment Chemicals - Health Effects

This is the Official Listing recorded on August 16, 2007.

M-I L.L.C.  
A SMITH/SCHLUMBERGER COMPANY  
5950 NORTH COURSE DRIVE  
HOUSTON, TX 77072  
832-295-2747

Facility: # 3 USA

Chemical/ Trade Designation	Function	Max Use
Polyacrylamide [PC]		
Poly-Plus	Coagulation & Flocculation	1 mg/L
Poly-Plus 2000 [1]	Well Drilling Aid	NA
Poly-Plus EHV	Coagulation & Flocculation	1 mg/L
Sodium Polyacrylate [1] [2]		
RINGFREE	Well Cleaning Aid	NA
	Well Drilling Aid	

- [1] These products are designed to be flushed out prior to using the system for drinking water. Before being placed into service, the well is to be properly flushed according to the manufacturer's use instructions. Certification of these products is based on the well drilling model with the following assumptions:  
The amount of well drilling fluid used is 3780 L (1000 U.S. gallons) to which the drilling fluid has been added at 7.6 L. The aquifer contains 3.1 million liters of water (815,000 gallons) based on a 0.5 acre aquifer of 6.1 meter depth (20 ft.) and 25% porosity. The bore hole is 61 meters in total depth (200 ft.), the screen is 6.1 meters in length (20 ft.), and the bore hole is 25.4 cm in diameter (10 in.). The amount of well drilling fluid removed from the well during construction is equal to the combined volumes of the casing and the screen, plus an additional amount removed through the well disinfection and development (90% removed).
- [2] These products are designed to be flushed out prior to using the system for drinking water. Before being placed into service, the well is to be properly flushed according to the manufacturer's use instructions. Certification of these products is based on the well drilling model with the following assumptions:
- The amount of well drilling fluid used is 3780 L (1000 U.S. gallons) to which the drilling fluid has been added at the manufacturer's recommended level.
  - The aquifer contains 3.1 million liters of water (815,000 gallons) based on a 0.5 acre aquifer of 6.1 meter depth (20 ft.) and 25% porosity.
  - The bore hole is 61 meters in total depth (200 ft.), the screen is 6.1 meters in length (20 ft.), and the bore hole is 25.4 cm. in diameter (10 in.).
  - The amount of well drilling fluid removed from the well during construction is equal to the combined volumes of the casing and the screen, plus an additional amount removed through the well disinfection and development (90% removed).
  - This product should not be used in constructing wells in highly porous formations, such as cavernous limestone.

[PC] Polyacrylamide Products Certified by NSF International comply with 40 CFR 141.111 requirements for percent monomer and dose.

Note: Additions shall not be made to this document without prior evaluation and acceptance by NSF International.



Facility: # 6 USA

Chemical/ Trade Designation	Function	Max Use
<b>Miscellaneous Water Supply Products [WS]</b>		
Gopher Grout	Well Sealant	NA
Kwik Plug Coarse	Well Sealant	NA
Kwik Plug Fine	Well Sealant	NA
Kwik Plug Medium	Well Sealant	NA
Kwik Plug Micro	Well Sealant	NA
Kwik-Plug Pellets Uncoated 1/2 inch	Well Sealant	NA
Kwik-Plug Pellets Uncoated 1/4 inch	Well Sealant	NA
Kwik-Plug Pellets Uncoated 3/8 inch	Well Sealant	NA
Smooth Grout 20	Well Sealant	NA
Smooth Grout 30	Well Sealant	NA
Smooth Grout Thermal [1] [2]	Well Sealant	NA

[1] These products are designed to be flushed out prior to using the system for drinking water. The well is to be properly flushed and drained until the turbidity of the water is <1 NTU.

[2] This product has been evaluated to the requirements of NSF/ANSI Standard 60, Annex C, utilizing an additional test based on ASTM Standard G22 to ensure the product does not support microbial growth.

[WS] The well is to be properly flushed and drained before being placed in service.

Facility: # 7 USA

Chemical/ Trade Designation	Function	Max Use
<b>Bentonite [WL]</b>		
Kwik-Plug Pellets Uncoated 1/2 inch	Well Sealant	NA
Kwik-Plug Pellets Uncoated 1/4 inch	Well Sealant	NA
Kwik-Plug Pellets Uncoated 3/8 inch	Well Sealant	NA

[WL] These products are designed to be flushed out prior to using the system for drinking water. The well shall be properly flushed and drained before being placed in service.

Facility: # 8 USA

Chemical/ Trade Designation	Function	Max Use
<b>Miscellaneous Water Supply Products [PC]</b>		
Poly Plug [1] [2] [3]	Well Drilling Aid	NA

[1] These products should not be used in constructing wells in highly porous formations such as cavernous limestone.

[2] These products are designed to be flushed out prior to using the system for drinking

Note: Additions shall not be made to this document without prior evaluation and acceptance by NSF International.



water. Before being placed in service, the well is to be properly flushed according to the manufacturer's use instructions.

- [3] Certification of these products is based on a well drilling model with the following assumptions: The amount of well drilling fluid used is 3780 L (1000 U.S. gallons) to which the drilling fluid has been added at the manufacturer's recommended level. The aquifer contains 3.1 million liters of water (815,000 gallons) based on a 0.5 acre aquifer of 6.1 meter depth (20 ft.) and 25% porosity. The bore hole is 61 meters in total depth (200 ft.), the screen is 6.1 meters in length (20 ft.), and the bore hole is 25.4 cm in diameter (10 in.). The amount of well drilling fluid removed from the well during construction is equal to the combined volumes of the casing, the screen, and the bore hole annulus around the casing and the screen, plus an additional amount removed through the well disinfection and development (90% removed).

[PC] Polyacrylamide Products Certified by NSF International comply with 40 CFR 141.111 requirements for percent monomer and dose.

Facility: # 9 USA

Chemical/ Trade Designation	Function	Max Use
--------------------------------	----------	---------

Miscellaneous Water Supply Products

Tackle [1] [WL]	Well Drilling Aid	NA
-----------------	-------------------	----

- [1] Certification of these products is based on a well drilling model with the following assumptions:  
The amount of well drilling aid used is 3780 liters (1000 U.S. gallons) to which the drilling fluid has been added at the manufacturer's recommended level. The aquifer contains 3.1 million liters (815,000 gallons) based on a 0.5 acre aquifer of 6.1 meter depth (20 ft.) and 25% porosity. The bore hole is 61 meters in total depth (200 ft.), the screen is 6.1 meters in length (20 ft.), and the bore hole is 25.4 cm in diameter (10 in.). The amount of well drilling fluid removed from the well during construction is equal to the combined volumes of the casing, the screen, and the bore hole annulus around the casing and the screen, plus an additional amount removed through the well disinfection and development (90% removed).

[WL] These products are designed to be flushed out prior to using the system for drinking water. The well shall be properly flushed and drained before being placed in service.

Facility: # 10 USA

Chemical/ Trade Designation	Function	Max Use
--------------------------------	----------	---------

Miscellaneous Water Supply Products

KWIK-PLUG PELLETS COATED 1/2 INCH [1]	Well Sealant	NA
KWIK-PLUG PELLETS COATED 1/4 INCH [1]	Well Sealant	NA
KWIK-PLUG PELLETS COATED 3/8 INCH [1]	Well Sealant	NA

- [1] The well is to be properly flushed and drained until the turbidity of the water is <1 NTU.

Facility: HOUSTON, TX

Note: Additions shall not be made to this document without prior evaluation and acceptance by NSF International.



Chemical/ Trade Designation	Function	Max Use
Miscellaneous Water Supply Products [WL]		
Federal Bentonite	Well Drilling Aid	NA
M-I Gel	Well Drilling Aid	NA
M-I Gel Supreme	Well Drilling Aid	NA
Max Gel	Well Drilling Aid	NA

[WL] These products are designed to be flushed out prior to using the system for drinking water. The well shall be properly flushed and drained before being placed in service.

Facility: GREYBULL, WY

Chemical/ Trade Designation	Function	Max Use
Bentonite [1]		
Kwik-Plug® Coarse	Well Sealant	NA
Kwik-Plug® Fine	Well Sealant	NA
Kwik-Plug® Medium	Well Sealant	NA
Kwik-Plug® Micro	Well Sealant	NA
Miscellaneous Water Supply Products [WL]		
Case High Yield	Well Drilling Aid	NA
Federal Bentonite	Well Cleaning Aid	NA
M-I Gel	Well Cleaning Aid	NA
M-I Gel Supreme	Well Drilling Aid	NA
Max Gel	Well Drilling Aid	NA
Polyacrylamide [PC]		
Poly-Plus	Coagulation & Flocculation	1 mg/L

[1] The well is to be properly flushed and drained until the turbidity of the water is < 1 NTU.

[PC] Polyacrylamide Products Certified by NSF International comply with 40 CFR 141.111 requirements for percent monomer and dose.

[WL] These products are designed to be flushed out prior to using the system for drinking water. The well is to be properly flushed and drained before being placed in service.

Note: Additions shall not be made to this document without prior evaluation and acceptance by NSF International.

**Anexo 3. Resultados de Calidad de Aire**

BGI PQ100 Air Sampling System				Downloaded 2052 11 jun 17:44:20																																																		
<b>Job Details:</b>				<b>Job Code:</b> Entre Mares de Guatemala																																																		
Job EA1Jun08.J Name: OB				Site Name: El Escobal																																																		
Versión: 5.26				Station Code: EA-1 Werner																																																		
Serial No: 592				Operators: Valiente																																																		
Pump 120:3				User1: NA																																																		
Time: 8				User2: NA																																																		
Flags: NA																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Max</th> <th>Min</th> <th>Avg</th> <th>Units</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BP</td> <td>NA</td> <td>NA</td> <td>NA</td> <td>mmHg</td> </tr> <tr> <td>TA</td> <td>NA</td> <td>NA</td> <td>NA</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>NA</td> <td>Lpm</td> </tr> </tbody> </table>				Max	Min	Avg	Units	BP	NA	NA	NA	mmHg	TA	NA	NA	NA	°C	Q	---	---	NA	Lpm	<b>Timer Information:</b>  <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Date</th> <th>Time</th> </tr> <tr> <th></th> <th>mm-dd-y</th> <th>hh:mm:ss</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Start:</td> <td>06/10/08</td> <td>0:00:00</td> </tr> <tr> <td>Stop:</td> <td>06/11/08</td> <td>0:00:00</td> </tr> <tr> <td>ET:</td> <td>24:00:00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Date	Time		mm-dd-y	hh:mm:ss	Start:	06/10/08	0:00:00	Stop:	06/11/08	0:00:00	ET:	24:00:00		<b>Mass Concentration Data:</b>  <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Filter ID:</td> <td>796-0606</td> </tr> <tr> <td>Final Wt:</td> <td>150.64 mg</td> </tr> <tr> <td>Initial Wt:</td> <td>150.22 mg</td> </tr> <tr> <td>Delta Wt:</td> <td>0.420 mg</td> </tr> <tr> <td>Total Vol:</td> <td>22.361 m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>Mass Conc:</td> <td>18.78 µg/m<sup>3</sup></td> </tr> </tbody> </table>		Filter ID:	796-0606	Final Wt:	150.64 mg	Initial Wt:	150.22 mg	Delta Wt:	0.420 mg	Total Vol:	22.361 m <sup>3</sup>	Mass Conc:	18.78 µg/m <sup>3</sup>
	Max	Min	Avg	Units																																																		
BP	NA	NA	NA	mmHg																																																		
TA	NA	NA	NA	°C																																																		
Q	---	---	NA	Lpm																																																		
	Date	Time																																																				
	mm-dd-y	hh:mm:ss																																																				
Start:	06/10/08	0:00:00																																																				
Stop:	06/11/08	0:00:00																																																				
ET:	24:00:00																																																					
Filter ID:	796-0606																																																					
Final Wt:	150.64 mg																																																					
Initial Wt:	150.22 mg																																																					
Delta Wt:	0.420 mg																																																					
Total Vol:	22.361 m <sup>3</sup>																																																					
Mass Conc:	18.78 µg/m <sup>3</sup>																																																					
QC V		NA		%																																																		
Max overheat occurred		NA		°C																																																		
Notes		1: Monitoreo de calidad de aire del mes de junio de 2008.																																																				
Notes		2: '																																																				

BGI PQ100 Air Sampling System				Downloaded 2017 11 jun 17:34:05																																											
<b>Job Details:</b> Job EA2Jun08.J Name: OB Version: 5.26 Serial No: 590 Pump 119: Time: 58 Flags: NA				<b>Job</b> Code: Entre Mares de Guatemala Site Name: El Escobal Station Code: EA-2 Operator: Werner Valiente User1: NA User2: NA																																											
				<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Max</th> <th>Min</th> <th>Avg</th> <th>Units</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BP</td> <td>NA</td> <td>NA</td> <td>NA</td> <td>mmHg</td> </tr> <tr> <td>TA</td> <td>NA</td> <td>NA</td> <td>NA</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>NA</td> <td>Lpm</td> </tr> </tbody> </table>			Max	Min	Avg	Units	BP	NA	NA	NA	mmHg	TA	NA	NA	NA	°C	Q	---	---	NA	Lpm	<b>Timer Information:</b> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Date</th> <th>Time</th> </tr> <tr> <th>mm-dd-y</th> <th>hh:mm:ss</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Start: 6/10/08</td> <td>0:00:00</td> </tr> <tr> <td>Stop: 6/11/08</td> <td>0:00:00</td> </tr> <tr> <td>ET: 24:00:00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Date	Time	mm-dd-y	hh:mm:ss	Start: 6/10/08	0:00:00	Stop: 6/11/08	0:00:00	ET: 24:00:00		<b>Mass Concentration Data:</b> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Filter ID:</td> <td>801-1140</td> </tr> <tr> <td>Final Wt:</td> <td>149.44 mg</td> </tr> <tr> <td>Initial Wt:</td> <td>148.65 mg</td> </tr> <tr> <td>Delta Wt:</td> <td>0.790 mg</td> </tr> <tr> <td>Total Vol:</td> <td>24.048 m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td><b>Mass Conc:</b></td> <td><b>32.85 µg/m<sup>3</sup></b></td> </tr> </tbody> </table>		Filter ID:	801-1140	Final Wt:	149.44 mg	Initial Wt:	148.65 mg	Delta Wt:	0.790 mg
	Max	Min	Avg	Units																																											
BP	NA	NA	NA	mmHg																																											
TA	NA	NA	NA	°C																																											
Q	---	---	NA	Lpm																																											
Date	Time																																														
mm-dd-y	hh:mm:ss																																														
Start: 6/10/08	0:00:00																																														
Stop: 6/11/08	0:00:00																																														
ET: 24:00:00																																															
Filter ID:	801-1140																																														
Final Wt:	149.44 mg																																														
Initial Wt:	148.65 mg																																														
Delta Wt:	0.790 mg																																														
Total Vol:	24.048 m <sup>3</sup>																																														
<b>Mass Conc:</b>	<b>32.85 µg/m<sup>3</sup></b>																																														
QC V NA % Max overheat NA °C occurred NA																																															
Notes 1: 'Monitoreo de calidad de aire del mes de junio de 2008. Notes 2: '																																															

BGI PQ100 Air Sampling System				Downloaded 2032 11 jun 17:52:08																																											
<b>Job Details:</b> Job EA3Jun08.J Name: OB Version: 5.26 Serial No: 591 Pump 125: Time: 27 Flags: NA				<b>Job</b> Code: Entre Mares de Guatemala Site Name: El Escobal Station Code: EA-3 Operator: Werner Valiente User1: NA User2: NA																																											
				<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Max</th> <th>Min</th> <th>Avg</th> <th>Units</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BP</td> <td>NA</td> <td>NA</td> <td>NA</td> <td>mmHg</td> </tr> <tr> <td>TA</td> <td>NA</td> <td>NA</td> <td>NA</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>---</td> <td>---</td> <td>NA</td> <td>Lpm</td> </tr> </tbody> </table>			Max	Min	Avg	Units	BP	NA	NA	NA	mmHg	TA	NA	NA	NA	°C	Q	---	---	NA	Lpm	<b>Timer Information:</b> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Date</th> <th>Time</th> </tr> <tr> <th>mm-dd-y</th> <th>hh:mm:ss</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Start: 6/10/08</td> <td>0:00:00</td> </tr> <tr> <td>Stop: 6/11/08</td> <td>0:00:00</td> </tr> <tr> <td>ET: 24:00:00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Date	Time	mm-dd-y	hh:mm:ss	Start: 6/10/08	0:00:00	Stop: 6/11/08	0:00:00	ET: 24:00:00		<b>Mass Concentration Data:</b> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Filter ID:</td> <td>800-1033</td> </tr> <tr> <td>Final Wt:</td> <td>151.05 mg</td> </tr> <tr> <td>Initial Wt:</td> <td>150.36 mg</td> </tr> <tr> <td>Delta Wt:</td> <td>0.690 mg</td> </tr> <tr> <td>Total Vol:</td> <td>24.048 m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td><b>Mass Conc:</b></td> <td><b>28.69 µg/m<sup>3</sup></b></td> </tr> </tbody> </table>		Filter ID:	800-1033	Final Wt:	151.05 mg	Initial Wt:	150.36 mg	Delta Wt:	0.690 mg
	Max	Min	Avg	Units																																											
BP	NA	NA	NA	mmHg																																											
TA	NA	NA	NA	°C																																											
Q	---	---	NA	Lpm																																											
Date	Time																																														
mm-dd-y	hh:mm:ss																																														
Start: 6/10/08	0:00:00																																														
Stop: 6/11/08	0:00:00																																														
ET: 24:00:00																																															
Filter ID:	800-1033																																														
Final Wt:	151.05 mg																																														
Initial Wt:	150.36 mg																																														
Delta Wt:	0.690 mg																																														
Total Vol:	24.048 m <sup>3</sup>																																														
<b>Mass Conc:</b>	<b>28.69 µg/m<sup>3</sup></b>																																														
QC V NA % Max overheat occurred NA °C																																															
Note s 1: 'Monitoreo de calidad de aire del mes de junio de 2008. Note s 2: '																																															

**Anexo 4. Actas de COCODES**

Acta No. 6-2008

En la aldea El Fucío, municipio de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa, siendo las quince horas en punto del día Jueves veintiocho de febrero del año dos mil ocho, reunidos en el local que ocupa la escuela Oficial, de la comunidad los integrantes del Consejo Comunitario de Desarrollo y el Ingeniero Carlos Crowe por parte de la Empresa Minera Entre Mares de Guatemala, con el objeto de dejar constancia de lo siguiente,

**PRIMERO:** El secretario del COCODE, walde mar Marariegos Reyes apertura la reunión con palabras de bienvenida al Ingeniero Carlos Crowe y demás integrantes del COCODE a la vez informa en lo referente al objetivo de la reunión.

**SEGUNDO:** El Ingeniero Crowe toma la palabra e informa en relación a el trabajo de exploración que realiza la empresa Entre Mares en esta comunidad y la buena intención que tiene dicha empresa para ayudar a la comunidad en lo concerniente a ejecutar un proyecto de costo considerable, pues no se puede ejecutar un proyecto muy costoso económicamente precisamente porque la Empresa esta desarrollando un trabajo de exploración. Si la Empresa encontrare mineral en cantidades comerciales, la comunidad expresó el Ingeniero sera beneficiada con proyectos de mayor magnitud.

**TERCERO:** El COCODE opina que aprovechando la buena voluntad de la



MUNICIPALIDAD DE SAN RAFAEL LAS FLORES  
DEPARTAMENTO DE SANTA ROSA  
GUATEMALA C.A.

OFICIO:
REF:

El Infrascrito Secretario Municipal del Municipio de San Rafael las Flores, del Departamento de Santa Rosa. CERTIFICA: Haber tenido a la vista el libro No.10, de Actas Varias en donde a folios del 138 al 140 se encuentra el acta No.12-2008 que copiada literalmente dice: -----

Acta No. 12-2008.

En la población del Municipio de San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa, siendo las dieciséis horas con treinta y cinco minutos del día jueves diez de abril del año dos mil ocho, reunidos en el salón municipal las siguientes personas: Marvin de Jesús Pivaral Montenegro, Alcalde Municipal; el Ingeniero Rolando Muñoz, Geólogo de exploración de la Empresa Entre Mares de Guatemala; el Ingeniero Carlos Crown de Relaciones Comunitarias de Entre Mares de Guatemala; Max Ernesto Arreaga Morales, Gerente Municipal; Fredy Giovany Pivara Véliz, Concejal Primero; Carlos Enrique González del Cid, Concejal Segundo; Eduardo Pérez y Pérez, Concejal Tercero; Fidel Lemus Villalta, Concejal Suplente Uno; Mario Raúl Oliva Juárez, Síndico Primero; Alberto Estrada Cazún, Síndico Segundo; Erick Lionel Medrano Martínez, Encargado de Proyectos de la Municipalidad, estando presente el Secretario Municipal, señor, Isaías Antonio Lemus Alvizúres, para dejar constancia de lo siguiente:

**PRIMERO:** El Ingeniero Carlos Crown dio inicio a la reunión explicando ampliamente que uno de los propósitos de la Empresa Entre Mares de Guatemala es motivar a los jóvenes a que conozcan y estudien la carrera de Geología en las universidades de Guatemala, seguidamente dio a conocer aspectos importantes relacionados a la ley de Minería entre los que destaca la Licencia de Reconocimiento que es no menor de 500 ni mayor de 3,000 kms cuadrados; Licencia de Exploración que es no mayor de 100 Kms cuadrados y la Licencia de Explotación que no es mayor de 20 Kms cuadrados. Continúa expresando el Ingeniero Carlos Crown que en este municipio han efectuado reconocimientos en la comunidades de la Cuchilla, El Volcancito, El Fucío y Media Cuesta haciendo muestreos de suelo y rocas para determinar si hay minerales en la zona. A continuación el Ingeniero Rolando Muñoz explicó lo relacionado a la explotación e indicó que para ello utilizan maquinaria que no daña el medio ambiente en virtud de es utilizada y transportada manualmente para hacer agujeros que llegan a la profundidades de la tierra para sacar muestras que determinen la existencia de minerales; finalmente expresaron que actualmente la Empresa se encuentra en la fase de exploración.

**SEGUNDO:** Acto seguido el señor Marvin de Jesús Pivaral Montenegro, Alcalde Municipal tomó la palabra y solicitó a los ingenieros de la Empresa Entre Mares que expliquen cual es la posición de ellos respecto a la ayuda

Visita Cerro Blanco Julio 5, 200299



MUNICIPALIDAD DE SAN RAFAEL LAS FLORES  
DEPARTAMENTO DE SANTA ROSA  
GUATEMALA C.A.

OFICIO:
REF:

El Infrascrito Secretario Municipal del Municipio de San Rafael las Flores, del Departamento de Santa Rosa. CERTIFICA: Haber tenido a la vista el libro No. 10 de Actas Varias en donde a folios 149 y 150 se encuentra el acta No. 21-2008 que copiada literalmente dice: -----

Acta No. 21-2008. En la Población del Municipio de San Rafael las Flores, del Departamento de Santa Rosa, siendo las nueve horas en punto del día lunes siete de julio del año dos mil ocho, reunidos en la Secretaría Municipal el señor Marvin de Jesús Pivaral Montenegro, Alcalde Municipal e Isaías Antonio Lemus Alvizúres, Secretario Municipal, para dejar constancia de lo siguiente: En la presente fecha se deja constancia de la visita realizada el pasado sábado cinco (5) de julio del presente año al municipio de Asunción Mita, Jutiapa, lugar donde se encuentran iniciando los trabajos de explotación de la mina Cerro Blanco. A dicha visita asistieron los señores: Marvin de Jesús Pivaral Montenegro, Alcalde Municipal; Fredy Giovany Pivaral Veliz, Concejal Primero; Carlos Enrique González del Cid, Concejal Segundo; Fidel Lemus Villalta, Concejal Suplente uno; Alberto Estrada Cazún, Síndico Segundo e Isaías Antonio Lemus Alvizúres, Secretario Municipal, así como el señor Raúl Pérez y Pérez, presidente del COCODE de la aldea Las Nueces; Rafael de Jesús Marroquín Santos, Presidente del COCODE de la aldea La Cuchilla e Ismael de Jesús Rodríguez Sandoval, Presidente del COCODE de la aldea Los Planes, acompañados del señor Audilio Sandoval y Sandoval y Serafin Sandoval y Sandoval vecinos de la aldea Los Planes. Esta visita fue guiada por el ingeniero Carlos Crown de Relaciones Comunitarias de la Empresa Entre Mares de Guatemala. Estando reunidos en el municipio de Asunción Mita, Jutiapa y previo al almuerzo recibimos una pequeña capacitación por parte de los ingenieros de la Empresa Entre Mares de Guatemala; El Ingeniero Sergio Saenz, Gerente General del Proyecto Cerro Blanco nos dio la bienvenida y nos explico ampliamente sobre el estado en que se encuentra dicho Proyecto. Luego el Ingeniero Oscar Rosal, Director General de Minería nos habló sobre el marco legal de minería, el Ingeniero Raúl Pacay, jefe de Geología del Proyecto y El Ingeniero Jonatan Reyes de Relaciones Comunitarias también intervinieron en dicho acto en el cual surgieron muchas preguntas las cuales fueron resueltas en su momento. Después del almuerzo se realizó la visita de campo acompañados por los ingenieros de la Empresa donde pudimos observar el avance en el que se encuentra el Proyecto, las medidas que toman para no contaminar el medio ambiente y el tipo de maquinaria que están utilizando actualmente, en dicho acto también se hicieron todas las preguntas necesarias las cuales fueron aclaradas en su momento. No habiendo más que hacer constar se da por terminada la presente en el mismo lugar y fecha de su inicio, firmando para constancia los que en ella intervinieron. Doy fé.- (fs) Ilegible: Alcalde Municipal. Certificó. Isaías Antonio Lemus Alvizúres. Secretario Municipal.-----

Y, a solicitud de parte interesada se extiende la presente certificación en el Municipio de San Rafael las Flores, Santa Rosa, a los dieciséis días del mes de Julio del año dos mil ocho.-----

Isaías Antonio Lemus Alvizúres  
Secretario Municipal



Marvin de Jesús Pivaral Montenegro  
Alcalde Municipal.-



28

MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
Delegación de Santa Rosa.  
Guatemala, C. A.

Cuilapa, 10 de Octubre de 2008  
Oficio No. 201-2008/DDSR/JDLRL/dmam

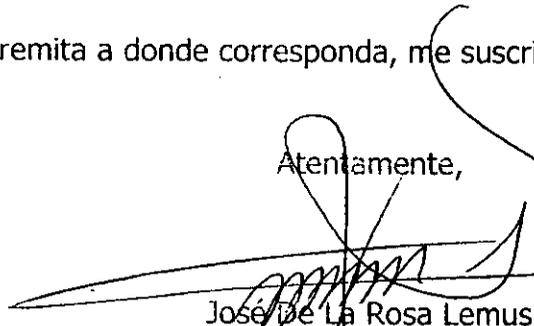
Ingeniero  
Ricardo Closs  
Coordinador Nacional  
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

Reciba un cordial saludo de parte de la Delegación de Santa Rosa del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

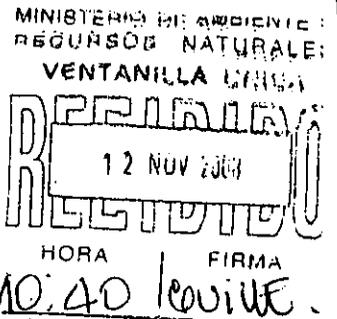
El motivo es para enviarle el Diagnostico Ambiental correspondiente al proyecto de Exploración Minera Oasis, identificado con el número de expediente D-536-08, el cual pertenece a la empresa ENTRE MARES DE GUATEMALA S.A. ubicado en Municipio de Mataquescuintla y San Carlos Alzatate del Departamento de Jalapa; Casillas y San Rafael Las Flores del Departamento de Santa Rosa. Dicho envío es en virtud de tratarse de un Instrumento Ambiental Categoría A, para su conocimiento y trasladarlo a donde corresponda para su seguimiento.

Agradeciendo lo remita a donde corresponda, me suscribo de usted.

Atentamente,



José De La Rosa Lemus  
Delegado Departamental  
MARN, Santa Rosa.



C.c archivo  
Constan 1 folio+original , copia y copia digital.



**MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
GUATEMALA, CA.  
DIRECCION DE GESTION AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES  
DATOS GENERALES PARA INSTRUMENTOS AMBIENTALES**

NUMERO DE EXPEDIENTE	No. D-536-08
NOMBRE DEL PROYECTO	Proyecto de Exploración Minera OASIS
FOLIOS AL MOMENTO DEL INGRESO	299
TIPO DE PROYECTO	Exploración minera
TIPO DE ACTIVIDAD QUE VA A DESARROLLARSE EN EL PROYECTO TERMINADO O EN OPERACION	Perforación de pozos de exploración para determinar potencial mineralógico.
DIRECCION EXACTA DEL PROYECTO	Municipio de Mataquesuintla y San Carlos Alzatate del departamento de Jalapa y; Casillas y San Rafael Las Flores del departamento Santa Rosa.
NOMBRE DE LA EMPRESA O RAZON SOCIAL	Entre Mares de Guatemala, Sociedad Anónima (Folio 021)
NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL O PERSONA INDIVIDUAL	Milton Estuardo Saravia Rodríguez (Folio 021)
NUMERO DE CEDULA DEL REPRESENTANTE LEGAL	A-1 576147 (Folio 024)
DIRECCION PARA RECIBIR NOTIFICACIONES	Eurol plaza World Business Center, 5ª Avenida 5-55 Zona 14, Torre I, Nivel 6, Oficina 601, Guatemala, C.A. (Folio 021)
NUMERO TELEFONICO	23292600 (Folio 021)
NUMERO DE NIT	840930-7 (Folio 030)
MONTO ESTIMADO DE INVERSION DEL PROYECTO EN Q.	Q. 3,750,000.00 mensuales (Folio 111)
NUMERO DE EMPLEOS QUE VA A GENERAR EN LA FASE DE OPERACIÓN Y EN LA FASE DE CONSTRUCCION	40 empleos (Folio 104)
FOLIO DE LA LOCALIZACION DEL AREA PROTEGIDA DENTRO DEL ESTUDIO	Folio 190
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	Proveedor local de agua en camión cisterna o fuentes de agua cercanas al área de exploración.
FOLIO DE LOS COSTOS DE MEDIDAS DE MITIGACION	Folio 259
CONSULTOR QUE REALIZO EL ESTUDIO Y No. DE LICENCIA MARN	Everlife, Sociedad Anónima. Licencia MARN No. 20 (Folio 077)

MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
DELEGACION DE SANTA ROSA  
GUATEMALA, C. A.

**RECEBIDO**  
19 SEP 2008

HORA: 12:35  
FIRMA: Dulce A.

**Coordenadas del Proyecto de Exploración Minera Oasis**

Coordenadas UTM (Universal Transversal Mercator Datum WGS84)			Coordenadas Geográficas Datum WGS84		
ID	X	Y	ID	X (Oeste)	Y (Norte)
1	801000	1601000	1	90° 12' 29"	14° 28' 12"
2	803000	1601000	2	90° 11' 22"	14° 28' 0.5"
3	803000	1603000	3	90° 11' 21"	14° 29' 6"
4	804000	1603000	4	90° 10' 48"	14° 29' 5"
5	804000	1605000	5	90° 10' 48"	14° 30' 10"
6	806000	1605000	6	90° 9' 40"	14° 30' 9"
7	806000	1606000	7	90° 9' 40"	14° 30' 42"
8	809000	1606000	8	90° 7' 60"	14° 30' 41"
9	809000	1605000	9	90° 8' 0.2"	14° 30' 8"
10	811000	1605000	10	90° 6' 54"	14° 30' 7"
11	811000	1601000	11	90° 6' 55"	14° 27' 57"
12	808000	1601000	12	90° 8' 35"	14° 27' 26"
13	808000	1600000	13	90° 8' 36"	14° 27' 27"
14	806000	1600000	14	90° 9' 42"	14° 27' 27"
15	806000	1598000	15	90° 9' 44"	14° 26' 22"
16	801000	1598000	16	90° 12' 30"	14° 26' 24"