

**ANEXOS A-D**

**CAO EVALUACIÓN**

**de una reclamación presentada a la CAO  
en relación con el Proyecto Minero Marlin en Guatemala**

**Anexo A**  
**Tablas de Información 1-7**

**TABLA 1: IMPACTOS POTENCIALES DE LA MINA MARLIN, MITIGACION Y MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA.**

Contaminante Potencial	Propuesta para atenuar	Plan de Monitoreo	Información Adicional
<p><b>Cianuro de descarga de TSF</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo limitado para la vida acuática y medio ambiente.</li> <li>Riesgo percibido para la salud humana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>INCO reducción de cianuro en lechada de colas a menos de 2ppm de cianuro total en TSF y .5ppm WAD y .1 cianuro libre en punto de descarga (WBG CN estándar de efluentes).</li> <li>Compromiso con principios del Código Internacional de Manejo de Cianuro (ICMC).</li> <li>Ninguna descarga de TSF al medio ambiente por dos años y sólo después de determinar la concentración de cianuro TSF para cumplir por lo menos con los estándares del WBG, dependiendo de la determinación de los receptores y su uso del agua.</li> <li>Después de un año de analizar el agua de TSF y definir los estándares de calidad del agua, la empresa decidirá si es necesaria una planta de tratamiento de agua en el punto de descarga TSF.</li> <li>Resumen de manejo de cianuro dentro del Plan de Manejo de Materiales y Desechos completado en Junio 2005.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pruebas regulares de agua TSF y de descarga.</li> <li>Monitoreo de agua superficial en una estación inmediatamente aguas abajo de TSF, una estación aguas abajo, una estación en el Cuilco después de la confluencia con el Quivichil. (nota: se monitorean otras cuatro estaciones de agua superficial que no se encuentran aguas abajo del TSF) Se monitorean todas las estaciones trimestralmente.</li> <li>Informes trimestrales a MARN y MEM y anualmente a la CFI. La operación del Proyecto, desde la fase construcción hasta el cierre será auditada periódicamente por un profesional externo independiente, para verificar cumplimiento con los principios y estándares estipulados por ICMC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Serán determinados los niveles CN específicos en TSF, en punto de descarga, y los estándares de diferentes usos beneficiosos del agua en los receptores aguas abajo de TSF.</li> <li>WBG requiere que el nivel WAD CN en un determinado punto de mezcla, aguas abajo de la descarga sea menor que .02ppm para vida acuática. El proyecto aun debe decidir la zona de mezcla y la razón de ser de esta determinación.</li> <li>Existe vida acuática en el Quivichil, aguas abajo de TSF, según EIAS.</li> <li>ICMC aun tiene que desarrollar un proceso de auditoria específico, que será entonces adoptado.</li> </ul>
<p><b>Cianuro de derrame accidental durante transporte o manejo o expuesto en estanque.</b></p> <p>Riesgo limitado para la salud humana y el medio ambiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compromiso con principios de ICMC; especificaciones de ICMC e implementación y auditoria aun no completados</li> <li>Completar plan de repuesta de emergencia (contingencia) programado para agosto 2005, borrador completado en junio 15, 2005</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan de Contingencia será finalizado en agosto 2005. Plan de monitoreo para detectar liberación en el ambiente durante el transporte está incluido en el Plan de Contingencia.</li> </ul>	
<p><b>Drenaje de roca ácida</b> Riesgo limitado para la salud humana y medio ambiente por contaminación del agua freática y superficial</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manejo de roca (PAG) potencialmente generadora de ácido.</li> <li>La caracterización de roca de desecho (incluso registro de base ácida) comenzó en octubre 2004. La mina comenzó a generar roca de desecho y a construir las</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo mensual de aguas freáticas en cuatro pozos, uno está cerca de la instalación de roca de desecho, uno en la base del dique; monitoreo de aguas superficiales en seis estaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compromiso de Montana de implementar medidas de mitigación si se observa un deterioro significativo en aguas freáticas,</li> <li>comparadas con la línea base del monitoreo. Se utilizaran puntos de referencia de calidad de agua para determinar los estándares para</li> </ul>

Contaminante Potencial	Propuesta para atenuar	Plan de Monitoreo	Información Adicional
	<p>instalaciones de roca de desecho en mayo 2004.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El diseño de factibilidad; Caracterización de Desechos e Instalación de Roca de Desecho y el de Costos Estimados, completados en noviembre 2003.</li> <li>• El Plan de Manejo de Desecho de Roca que incluirá el cronograma de manejo ARD para su finalización, y la revisión por un evaluador independiente de diques de cola.</li> <li>• Ninguna descarga de TSF al medio ambiente por un año y sólo después de determinar la concentración de cianuro para cumplir con el estándar WBG y otros, según la determinación de receptores.</li> <li>• Después de un año de analizar el agua de TSF y definir los estándares de calidad del agua, la empresa decidirá si es necesaria una planta de tratamiento de agua en el punto de descarga TSF.</li> <li>• Compromiso de instalar planta de tratamiento de agua ácida si los niveles exceden los estándares WB de 6 a 9 pH. Los datos del monitoreo en el campo serán comparados con las pautas de calidad de efluentes WB y se identificará el riesgo para los receptores río abajo, para determinar la necesidad de tratamiento del agua.</li> <li>• Cinco pozos de control a lo largo del talud este del dique, bombearán cualquier filtración del TSF de regreso a TSF y reducirán la presión sobre el dique.</li> <li>• Compromiso de modificar plan de cierre si se detecta filtración ácida del depósito de roca de desecho.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El monitoreo de la filtración del depósito de roca de desecho se hará al menos trimestralmente, en la base del depósito cuando y donde aparezca la filtración.</li> <li>• Serán monitoreados tanto la filtración de la represa como el sistema de bombeo de regreso.</li> <li>• Se entregará un informe de datos trimestralmente a MARM y MEM y anualmente a la CFI.</li> </ul>	<p>calidad de las aguas freáticas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es interna la información del monitoreo geoquímico operativo (registro de base ácida) de la roca de desecho, que se produce desde que comenzó la construcción de instalaciones en octubre 2004.</li> </ul>
<p><b>Sedimento</b> Riesgo potencial para vida acuática, bloqueo de canales de irrigación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de control de la erosión están siendo implementadas y mejoradas actualmente.</li> <li>• El control EMP de sedimento y erosión fue completado en abril 2005. La implementación del plan está programada para ser completada a fines de Julio 2005.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de agua en la superficie en seis estaciones de medidas de sólidos totales en suspensión (TSF) será hecho por lo menos trimestralmente, y en algunos casos mensualmente dependiendo de la estación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un reclamo fue manifestado acerca de la sedimentación de la toma de agua del Quebrada Seca</li> <li>• Las medidas de control de erosión fueron insuficientes según la Revisión y Auditoria Ambiental 2004 y la visita al sitio de la CAO, y nuevas medidas de control de erosión se</li> </ul>

Contaminante Potencial	Propuesta para atenuar	Plan de Monitoreo	Información Adicional
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Se entregará un informe de datos trimestralmente a MARM y MEM y anualmente a la CFI.</li> </ul>	<p>están implementando actualmente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Algún deterioro en la vida acuática se detectó más abajo de TSF y en el Tzala, según se explica en el informe trimestral de monitoreo de MARN de octubre 2004. No está determinado si el deterioro es por fluctuaciones naturales o inducido por sedimentación de la mina.</li> </ul>
<p><b>Otros contaminantes (ej. arsénico, amoníaco y nitratos) de descarga de TSF</b></p> <p>Riesgo potencial para salud humana y medio ambiente de contaminación de aguas superficiales o freáticas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potencial instalación de planta de tratamiento, si los niveles se encuentran altos en la descarga de TSF. Los criterios de niveles aceptables serán los estándares de GBM para efluentes además de los estándares para uso beneficioso, aún por determinar.</li> <li>Ninguna descarga de TSF en el medio ambiente por dos años y sólo después de determinar la calidad de agua de TSF para cumplir por lo menos con los estándares del GBM, y además de los estándares de uso beneficioso aguas abajo, dependiendo de la determinación de los receptores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo de aguas freáticas en tres pozos de monitoreo trimestralmente, y monitoreo de aguas superficiales en siete estaciones, trimestralmente. Algunas estaciones se monitorean con mayor frecuencia que el compromiso trimestral según la estación y otros factores.</li> <li>Se entregará un informe de datos trimestralmente a MARM y MEM y anualmente a la CFI.</li> <li>El Plan de monitoreo de Junio 2005 establece criterios detallados de monitoreo para todos los contaminantes potenciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La lista de todos los contaminantes potenciales aun está por determinarse a través de modelos y análisis del agua de TSF.</li> <li>Determinación del uso del agua y/o riesgo basado en los estándares que se aplicarán al proyecto.</li> <li>Determinación de criterios para instalaciones adicionales de tratamiento de agua para abordar cualquier instancia de calidad de agua excedente.</li> <li>La empresa definirá el punto de cumplimiento en el cuerpo de agua receptor y los estándares de calidad que informen sobre: receptores y su sensibilidad, usos del agua y la línea base de calidad de agua.</li> </ul>

**TABLA 2: SEGURIDAD DEL DIQUE, RESPONSABILIDAD INSTITUCIONAL, CIERRE DE LA MINA DE MARLIN Y SU MANEJO PROPUESTO**

<b>Preocupación</b>	<b>Manejo propuesto</b>	<b>Información Adicional</b>
<p><b>Seguridad del dique; temor de fallas</b></p>	<p>Revisión de la seguridad del dique de colas por un Panel de Revisión del Dique de Colas (compuesto por un experto independiente, el inspector del dique de colas). Se han emitido dos informes para 2004 y 2005. El informe 2005 fue publicado. Ha habido cambios en el diseño de diques y pruebas como resultado de estas revisiones.</p> <p>Los planes pertinentes a requerimientos de la CFI que son incluidos en el Plan de Diseño del TSF de enero del 2005 son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Verificación de Garantía de Calidad e Inspección para la primera fase de construcción,</li> <li>• Plan de Instrumentación</li> </ul> <p>El informe de Revisión del Dique de 2005 cita varias áreas que requieren seguimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad de material empleado para la fase uno de la construcción.</li> <li>• Evaluación cualitativa de la cortina/lechada de cemento.</li> <li>• Re-evaluación de la estabilidad del vaciadero de roca de desecho</li> <li>• Diseño para las fases 2 y 3 de construcción del dique.</li> </ul> <p>El IMA 2004 dice que el seguimiento de las recomendaciones del informe de Revisión del Dique de 2005 sobre el dique será incorporado en planes subsiguientes de diseño y manejo. El informe de revisión no identifica planes cuya terminación requiere la CFI.</p>	<p>El último borrador de diseño de dique se completó en enero 2005, incluye el plan de monitoreo.</p> <p>El informe sobre diques incluye datos del progreso del diseño y construcción pero no del plan de monitoreo expuesto en el informe de diseño de TSF.</p> <p>Se deben determinar: el monitoreo regular de la construcción del dique, las especificaciones de diseño y el monitoreo y revisión de datos hidráulicos durante la vida del proyecto.</p> <p>La información sobre monitoreo de diques será incluida en IMA.</p> <p>Los siguientes planes completados en agosto 2005:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Operación y Mantenimiento</li> <li>• Plan de Preparación para Emergencias</li> </ul> <p>Los siguientes planes están siendo revisados por el evaluador de la seguridad del dique.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Operación y Mantenimiento.</li> <li>• Plan de Preparación para Emergencias.</li> <li>• Plan de Instrumentación/Monitoreo.</li> <li>• Construcción, Supervisión y Plan de Garantía de Calidad para la primera fase de construcción.</li> </ul>
<p><b>Responsabilidad Institucional por Contaminación o Desastres, incluye:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Derrame accidental durante transporte o uso de cianuro en la mina.</li> <li>• Rotura del dique.</li> <li>• Liberación de exceso de agua de TSF por emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de responsabilidades en caso de desastres, a ser determinada.</li> <li>• Identificación adicional de responsabilidad institucional, en marcha.</li> <li>• Compromiso para requerir el debido seguro para transporte, según requiere el ICMC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Contingencia para cianuro aun en borrador.</li> <li>• Plan de Preparación para emergencias para la seguridad de diques aun en borrador, como mencionado arriba.</li> <li>• Las provisiones financieras para respuesta a desastres aun no accesible al público.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descargas imprevistas de agua freáticas bajo el embalse de colas y vaciadero de roca de desecho</li> <li>• Falla geotécnica del depósito de roca de desecho</li> <li>• Rotura de la línea de transporte de colas resultando en una descarga de cianuro y de colas</li> </ul>		
<p><b>Cierre de la Mina</b> Riesgo potencial de impactos ambientales a largo plazo, de colas y roca de desecho de la mina, después del cierre planeado o imprevisto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan general de cierre de la mina, incluso especificación de manejo de riesgos potenciales a largo plazo, incluido en el EIAS. El plan de cierre específico para TSF está siendo redactado y actualizado; se espera su terminación para agosto 2005.</li> <li>• El plan de cierre será revisado anualmente y actualizado cada dos años.</li> <li>• Emisión de bonos con el gobierno de Guatemala: se ha propuesto y está siendo considerado.</li> <li>• El proyecto declara que el área será productiva post-cierre, para uso de flora y fauna y para el uso del manejo de recursos naturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bono para cierre planeado y no planeado propuesto por la empresa a MARN en mayo 2005, Aun en discusión.</li> <li>• Compromiso de la empresa para proveer fondos en cualquier punto de la vida útil de la mina para cubrir un cierre anticipado: compromiso aun no formalizado.</li> </ul>

**TABLA 3: USO DEL AGUA EN LA MINA MARLIN Y POTENCIAL PARA COMPETIR CON OTROS USUARIOS**

Demanda de Agua en Mina Marlin	Fuente de Agua		Caracterización de Fuente o cuerpo de agua afectado	Uso por la mina	Otros usuarios	Competencia Potencial con otros usuarios	Información Adicional
<p><b>Uso Operativo</b> (incluye agua para procesar mineral, reforestación e instalaciones para personal)  <b>Consumo total Operacional de la mina: 48-69 l/s</b></p>	<p><b>Pozo de Producción</b></p> <p>15% de provisión de agua en promedio</p>	<p>Pozo (PSA-1/MW5) promedio de 15% provisión de agua.</p>	<p>305m profundidad                      Pozo ubicado a 50m del río Tzala.                      Estudio de Proyecto (Junio 2005) indica que agua de pozo de una fuente geotérmica no está conectada con río Tzala.</p>	<p>10-15 l/s durante construcción y operaciones</p>	<p>No se conocen</p>	<p>No se espera ninguna, dadas las presunciones de que la fuente geotérmica y aguas superficiales no están conectadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El patrocinador del Proyecto continuará analizando presunciones de que aguas superficiales y freáticas no están conectadas, con monitoreos del flujo del Tzala para detectar cambios en el flujo.</li> <li>• Plan de contingencia a determinar si se encuentra una baja de flujo.</li> </ul>

Demanda de Agua en Mina Marlin	Fuente de Agua		Caracterización de Fuente o cuerpo de agua afectado	Uso por la mina	Otros usuarios	Competencia Potencial con otros usuarios	Información Adicional
	<b>Instalaciones de depósito de colas</b>  85% de provisión de agua en promedio	Lluvia que cae directamente en estanque TSF, y agua de lluvia que escurre de terreno circundante hacia TSF	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lluvia anual estimada en la región es 1000mm; el proyecto estima la lluvia caída en TSF más el escurrimiento en 2 millones de m<sup>3</sup> anuales en los años promedio.</li> <li>El flujo de drenaje del Quebrada Seca (inmediatamente aguas abajo de TSF) no se conoce, pero está siendo monitoreado actualmente. Es un drenaje efímero.</li> <li>Esta descarga fluye hacia el río Quivichil, cuando el Quebrada Seca confluye con el Quivichil, en la época de lluvias, lo cual muestra un flujo de aprox. 680 l/s.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>No se registraron usuarios durante una inspección hecha por EIAS.</li> <li>Dos tomas de agua por caños del Quebrada Seca fueron identificadas por el proyecto desde entonces.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descargas planeadas no confirmadas de TSF.</li> <li>Por lo menos un reclamo de usuarios como consecuencia de la sedimentación de la toma de Quebrada Seca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las descargas comienzan tras dos años de operación.</li> <li>La descarga varía según condiciones climáticas y ocurren sólo en la época de lluvias. La descarga promedio durante la época de lluvias será aprox. 300l/s.</li> </ul>
		Agua de lluvia del desagüe de tajos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Río Tzala: 6,680 l/s en estación húmeda; 300 l/s en estación seca.</li> <li>Arroyo Quivichil: 680 l/s en estación húmeda; 40 l/s en estación seca.</li> <li>Parte del agua de lluvia de otro modo escurriría hacia el río Tzala y sus afluentes y la vertiente del Quivichil. El agua de los pozos será bombeada a TSF y luego descargada en el Quebrada Seca en la cuenca del Quivichil.</li> </ul>	Cambiará durante la vida útil de la mina, de 5 l/s iniciales a 25 l/s <sup>1</sup> al agrandarse el pozo.	No se informaron usuarios del Tzala aguas abajo de la mina; se informó de algunos usuarios en la cuenca del Quivichil, aunque es improbable que estén cerca del área afectada por el desagüe.	No se espera ninguna dada la pequeña proporción de agua comparada con el flujo de corriente y que no se informan usuarios del río Tzala.	La estimación de lluvia anual puede cambiar a medida que se reúnan datos en el lugar a través del tiempo.

<sup>1</sup> "Informe sobre el Diseño de Instalaciones de Almacenamiento de Colas" Enero 2005



Demanda de Agua en Mina Marlin	Fuente de Agua		Caracterización de Fuente o cuerpo de agua afectado	Uso por la mina	Otros usuarios	Competencia Potencial con otros usuarios	Información Adicional
		Aguas freáticas del desagüe de la mina subterránea	El agua puede recargar tanto la vertiente de la cuenca del Tzala como la del Quivichil.	1.3 l/s <sup>2</sup>	No se informaron usuarios del Tzala río debajo de la mina .	No es probable un impacto significativo dada la pequeña proporción de agua comparada con el flujo de corriente, probable falta de conexión entre aguas superficiales y profundas y que no hay usuarios registrados del río Tzala.	
		Agua de lechada de colas (conocida también como agua de decanto) reciclada	Reciclada de TSF	60 l/s promedio en un año <sup>3</sup>	Ninguno	Ninguna	
<b>Riego de caminos</b>		Río Cuilco	Gran río que fluye hacia México, 31,680 l/s en estación húmeda y 3,200 l/s en estación seca	No se ha calculado. Se informó durante el pico de la estación. seca como 17 camiones/día, pero camiones de distinto tamaño, cargados con frecuencias no registradas.	Algunos usuarios de riego se informaron, aguas abajo del sitio de extracción; demanda desconocida.	La extracción es una pequeña proporción de agua comparada con el flujo total de la corriente; es improbable un impacto significativo y el monitoreo e información sobre esta extracción confirmaría el nivel de uso y detectaría impactos no previstos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La demanda de agua para riego de caminos (para el control del polvo) no está incluida en el balance actual de agua del proyecto; los niveles de extracción deben ser determinados.</li> <li>• El proyecto planea usar supresor de polvo alternativo en el futuro.</li> </ul>
<b>Uso Extendido de la Comunidad</b>		Fuentes en Sipacapa, San Miguel y otros potencialmente	Tradicionalmente las comunidades han comprado y vendido agua entre ellos. Montana esta asistiendo a	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detalles e impactos de expansiones no se</li> </ul>	Se desconocen los otros usuarios de estas fuentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay un conflicto ya documentado sobre la compra proyectada de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se determinará la futura demanda proyectada para la mina de fuentes de</li> </ul>

<sup>2</sup> “Usos del Agua por el Proyecto Marlin” Abril 2005

<sup>3</sup> “Informe sobre el Diseño de Instalaciones de Almacenamiento de Colas” Enero 2005

Demanda de Agua en Mina Marlin	Fuente de Agua		Caracterización de Fuente o cuerpo de agua afectado	Uso por la mina	Otros usuarios	Competencia Potencial con otros usuarios	Información Adicional
		otros municipios.	algunas comunidades afectadas, que usan fuentes de agua en San Miguel y Sipacapa, en mejorar sus sistemas de agua, y tiene un proyecto para asistir a una comunidad en comprar agua adicional cerca de Chinguitz, San Miguel.	<p>conocen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de demanda probable de apoyo directo al proyecto y de efectos indirectos de la presencia de la mina, aunque no se conoce su alcance.</li> </ul>		<p>agua adicional en Chinguitz, San Miguel.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe la posibilidad de competencia pero no se conoce su grado y escala.</li> </ul>	<p>agua potable.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se determinará la proyectada futura demanda local de agua.</li> <li>• Se informó sobre un incidente reciente en el cual hubo daños a sistemas de agua en pueblos cerca de la mina, aparentemente debido a grupos opuestos a la mina.</li> </ul>

**TABLA 4: OTRAS PREOCUPACIONES SOBRE LA CANTIDAD DE AGUA**

Preocupación	Detalles y Consideraciones
<p><b>Daño al sistema de agua potable</b></p>	<p><b>Tzalem:</b> En la reclamación enviada por escrito a la CAO se incluyó un informe sobre el daño ocasionado al sistema de agua potable en el pueblo de Tzalem. Según se informó, los contratistas de Montana supuestamente dañaron y no repararon oportunamente el sistema de agua potable del pueblo. Como resultado de lo anterior, un grupo de mujeres del pueblo protestó en la carretera. Todavía no se conoce en detalle el alcance de la escasez de agua ocasionada ni su duración. El equipo de la CAO no pudo visitar el sitio durante el viaje de evaluación. Montana admitió que el accidente ocurrió y explicó que se resolvió el incidente.</p> <p><b>Otros incidentes:</b> Se informó de por lo menos otros dos incidentes, en Agel (mencionados en la documentación del proyecto), y por parte de residentes de Guancache (explicado a la CAO durante la visita al sitio). CAO no investigó los detalles de estos incidentes y entiende que ya han sido resueltos.</p>
<p><b>Efectos en la cantidad de agua como resultado de la deforestación causada por la mina.</b></p>	<p>Existe preocupación en los habitantes por los efectos de la deforestación como consecuencia de la instalación de la mina Marlin. Hay una percepción generalizada de que los árboles son importantes para los niveles de estabilidad de cantidad de agua, así como también para las condiciones micro climáticas propicias en el área. La CAO escuchó la preocupación de varios residentes de que sin árboles, habrá menos agua.</p> <p>En respuesta a estas preocupaciones de la comunidad, la demanda local de leña y los requisitos del gobierno de reemplazar los árboles, Montana empezó a implementar un programa de reforestación. El proyecto informó que en Marzo 2005 había reforestado alrededor de 117 acres y que cada año hará un monitoreo de la cubierta forestal y de vegetación, a fin de determinar los niveles de revegetación y reforestación.</p>

**TABLA 5: IMPACTOS POTENCIALES DE LA MINA MARLIN, MITIGACION Y MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE**

Contaminante potencial	Propuesta para atenuar	Plan de monitoreo	Información adicional
<p><b>Polvo/partículas de materia (PM10, partícula de materia)</b> Riesgo limitado para la salud humana</p>	<p>Supresión del polvo en caminos; aumentada durante la estación seca 2004/2005.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siete -diez estaciones de monitoreo de calidad del aire, monitoreo de PM10 trimestral, como lo requiere el EIS, pero puede hacerse mensualmente si Montana lo decide. La empresa se ha comprometido a cumplir los estándares de WB de 150 µ/m3.</li> <li>• Informe trimestral a MARN y MEM y anual a la CFI.</li> <li>• Análisis anual de la composición del polvo para determinar si contiene sustancias nocivas incluyendo arsénico y plomo en PM10.</li> <li>• Planes para monitorear la calidad del aire ambiental anualmente y detectar arsénico y plomo en PM10.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En la Revisión de la Auditoria Ambiental 2004 se notó un problema de polvo proveniente del tráfico.</li> <li>• Se ha propuesto el uso de un supresor alternativo que será implementado para la próxima estación seca (2005/2006)</li> <li>• El sistema de monitoreo puede cambiar y hacerse mensualmente.</li> <li>• La empresa ha propuesto cambiar estas diez estaciones a tres estaciones de monitoreo fijas (contra y a favor del viento). Las negociaciones entre la empresa y el gobierno sobre este tema no han concluido.</li> </ul>
<p><b>Emisiones de explosiones en la mina</b> Riesgo limitado para la salud humana</p>		<p>Actualmente se monitorea Pm10 en siete a diez estaciones de monitoreo de calidad del aire.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema de monitoreo puede cambiar y basarse en el análisis de los patrones del viento y las poblaciones potencialmente afectadas.</li> </ul>
<p><b>Emisiones del horno de fundición</b> Riesgo limitado para la salud humana</p>	<p>El colector de mangas (caseta de mangas) y unidad de reporte de mercurio; ambas se usan para controlar emisiones</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se planea actualmente comprobación por acumulación (stack test) para monitoreo de las emisiones desde el colector de mangas.</li> <li>• Se ha planificado un programa de mantenimiento para evaluar la eficiencia del colector de mangas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colector de mangas ha sido determinado recientemente en la nueva optimización del proyecto, pero no en la documentación de diseño del proyecto.</li> <li>• La generación de gas de mercurio se espera que sea muy baja, detectada en sólo 5% del mineral.</li> </ul>

**TABLA 6: IMPACTOS SOCIO-ECONÓMICOS EN EL PROYECTO MARLIN, MONITOREO Y MEDIDAS ATENUANTES PROPUESTAS**

Caracterización de tipo de Impacto	Impacto observado, medido o pronosticado	Monitoreo y Medidas Atenuantes Propuestas
<p><b>Caracterización de impactos y medidas atenuantes propuestas en el EIAS y IPDP</b></p>	<p>EIAS caracteriza los impactos socio-económicos de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• San José Ixcaniche, San José Nueva Esperanza y Agel y Tzalem, en menor grado, recibirán impacto directo;</li> <li>• Los pueblos en la principal ruta de transporte serían afectados por el tráfico, ruido y polvo;</li> <li>• Los pueblos de San Miguel y Sipacapa recibirán impactos indirectos (esencialmente crecimiento económico inducido )</li> <li>• La contratación local de obreros y contratistas resultará en impactos económicos inducidos ampliamente positivos (los contratistas permanecerán en los pueblos de San Miguel, Huehuetenago y Sipacapa)</li> <li>• Los obreros nuevos podrían cambiar los patrones de interacción entre los miembros de la comunidad.</li> </ul> <p>EIAS discute beneficios potenciales en regalías e impuestos, y hace estimaciones para los gobiernos nacionales y locales. Manifiesta que San Miguel y Sipacapa recibirán regalías del proyecto Marlin que ambas municipalidades pueden invertir en infraestructura social y que las regalías irán a Sipacapa cuando comience la extracción al final del proyecto.</p>	<p>EIAS afirma que se dará un monitoreo de impactos sociales, no se han especificado los indicadores de monitoreo ni los protocolos.</p> <p>El Plan de Desarrollo para Pueblos Indígenas considera planes de desarrollo de la comunidad y la Fundación Sierra Madre (ver más adelante), así como el monitoreo de indicadores socio-económicos tales como salud, educación, viviendas, infraestructura, desarrollo económico y algunas problemas sociales</p>

<p><b>Comprensión actual de los impactos socio-económicos, medidas atenuantes y planes de monitoreo</b></p>	<p><b>Directamente de las operaciones de la mina</b></p>	<p><b>Empleo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La política de la empresa enfatiza la contratación de gente local, especialmente ex-terratratiados.</li> <li>• El empleo ha crecido de aproximadamente 200 trabajadores en mayo de 2004 a 1500 en diciembre de 2004 (cerca del período pico de construcción). <ul style="list-style-type: none"> <li>• 179 personas empleadas en diciembre de 2004 de la municipalidad de Sipacapa.</li> <li>• 694 personas empleadas en diciembre de 2004 de la municipalidad de San Miguel.</li> </ul> </li> <li>• En 2004 la nómina total para el proyecto Marlin era Q38.705.944 o aprox. US \$5.007,000. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 84 por ciento se pagó a empleados guatemaltecos</li> <li>• 50 por ciento (aprox. US \$2.4 millones) se pagó a empleados de San Miguel y Sipacapa</li> </ul> </li> <li>• Se proyecta una reducción del empleo a cerca de 400 empleados locales después de finalizar el período de construcción en agosto 2005. Montana ha ofrecido pagar sueldos a obreros locales por 2 años adicionales con una base de rotación y proveerá estos trabajadores para trabajos municipales dentro de las dos municipalidades.</li> </ul>	<p>Se ha hecho un monitoreo de cifras de empleo desde que empezó la construcción del proyecto en 2004.</p> <p>En el IMA (Informe de Monitoreo Anual) se presentan las cifras sobre sueldos y características de los empleados</p>
---	--	--	---

		<p><b>Adquisición de Tierras</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Precio por “cuerda” alrededor de Q4.000, o US \$4.500 por acre. Montana estima que es ocho veces más alto que el precio de mercado en el momento de la compra. El precio pagado por unidad de área fue el mismo para todos los terratenientes y no cambió a través del tiempo.</li> <li>• Montana compró 395 parcelas pertenecientes a 254 personas. El tamaño de las parcelas iba de .01 a 50 acres. El promedio del tamaño de cada parcela era de 4.5 acres.</li> <li>• 40 residencias primarias se vendieron a Montana, o en el caso de cuatro terratenientes, se cambiaron por casas en una urbanización establecida por Montana. 7.5% estaban ubicadas en Sipacapa; el resto en San Miguel. Cerca de tres cuartos de estas personas han permanecido en la misma comunidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se informa que más de la mitad de los anteriores terratenientes fueron contratados por la mina.</li> <li>• Algunos terratenientes habrían comprado tierras en la costa.</li> </ul>
		<p><b>Migración hacia la mina:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se desconoce el número de contratistas que permanecen en San Miguel y campos aledaños y en Huehuetenago.</li> <li>• Se presentó una queja por un nuevo bar en Sipacapa que fue cerrado. Se informó de la existencia de varios bares en San Miguel.</li> <li>• La empresa informó de algún flujo de trabajadores migratorios o buscadores de empleo pero no se considera significativo. Se da prioridad a los locales. El número exacto de gente que busca trabajo se desconoce.</li> <li>• Algún impacto económico local proveniente de las compras de bienes y servicios por parte de trabajadores no locales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se considera que va a ser mínima la migración hacia la mina, esto se resume en el IMA, el que no presenta las cifras exactas</li> <li>• Se espera que el Grupo de Relaciones Comunitarias observe e informe cualquier reclamo local importante</li> <li>• Se informó de talleres sobre HIV/SIDA en San Miguel.</li> </ul>

		<p><b>Adquisiciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante 2004 Montana gastó Q2.245.614 (\$270,.000) en bienes y servicios en el área que incluye San Marcos, Huehuetenango y Quetzaltenango, y Q797.628 (\$100.309) en San Miguel y Sipacapa. No se proporcionaron las cifras por separado para cada pueblo.</li> <li>• Durante la vida útil del proyecto los costos de capital y operativos se estiman en \$363m, de los cuales \$135m se esperan gastar dentro de la economía guatemalteca y \$5m adicionales se gastarán en programas comunitarios.</li> </ul>	<p>Monitoreo de adquisiciones locales, regionales y nacionales desde 2004.</p>
--	--	--	--



		<p><b>Efectos socio-económicos indirectos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evita la migración: Particularmente en estos tres pueblos, la gente ha elegido quedarse en el área todo el año en lugar de migrar a la costa, como resultado del empleo directo o indirecto asociado con el proyecto Marlin.</li> <li>• La inscripción escolar en cuatro escuelas del pueblo ha aumentado (entre 14 y 31%) el último año, como resultado de la mayor permanencia de residentes. Tres pueblos están en San Miguel y uno, Tzalem, en Sipacapa.</li> <li>• Alguna inflación local, con impactos positivos y negativos en los habitantes locales. La empresa declara que la inflación se limita a los precios de la tierra (que han aumentado sustancialmente cerca del proyecto), vivienda (poca gente alquila) y quizá algunos artículos de consumo. No hay monitoreo.</li> <li>• La no migración de los residentes existentes, extiende el período de demanda de servicios locales, incluso infraestructura social y recursos ambientales. El proyecto no lo considera significativo. No hay monitoreo.</li> <li>• Una casa en Sipacapa iba a ser alquilada a Montana pero nunca fue ocupada debido a las amenazas al propietario de parte de gente que se opone a alquilarle casas a Montana.</li> <li>• Contratistas que alquilaron tres casas en Sipacapa se fueron tras las amenazas, intimidación y violencia a comienzos de 2005.</li> <li>• 49 nuevos negocios se registran en 7 pueblos (2 en Sipacapa y 5 en San Miguel).</li> <li>• 111 casas nuevas se han construido en el área como resultado directo o indirecto de la mina: 12 en Sipacapa (Tzalem) y el resto en San Miguel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se planea monitorear varios indicadores socioeconómicos cada tres meses, como se señala en el Informe de Monitoreo Anual IMA.</li> <li>• No hay monitoreo de la inflación, considerada mínima en el proyecto.</li> <li>• No hay monitoreo de presión sobre los recursos (leña o agua).</li> </ul>
--	--	--	--

	<p><b>De las Inversiones de la Empresa en Infraestructura social/ comunitaria</b>  Hasta la fecha US\$1.3 millones. Compromiso de financiar mejoras a la comunidad por 5 millones durante los próximos diez años, basado en una evaluación de planificación y necesidades recientemente realizada por Montana</p>	<p><b>Infraestructura Social</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de equipos de desinfección con cloro en los sistemas de agua municipales de San Miguel Ixtahuacán y Sipacapa.</li> <li>• Compra y equipamiento de una ambulancia</li> <li>• Financiamiento de salarios de maestros para escuelas</li> <li>• Apoyo para materiales escolares</li> </ul> <p><b>Desarrollo Económico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitaron el establecimiento del Banco de Desarrollo Rural en San Miguel Ixtahuacán.</li> <li>• Construcción de caminos de La Hamaca a Salitre, un camino de San José Nueva Esperanza a Sipacapa y un puente sobre el río Tzala. Los caminos no tienen relación con el proyecto, sino son una contribución a la municipalidad.</li> <li>• Una amplia gama de donaciones por un total de US\$740.000 de la empresa en respuesta a solicitudes del pueblo, se registran en el Anexo B de IMA 2000. Las donaciones van de apoyo a escuelas y salud, hasta apoyo para celebraciones y eventos deportivos. No se presentaron públicamente criterios ni sistemas para el manejo o respuesta a estos pedidos.</li> </ul>	
--	---	--	--

	<p><b>De las actividades de Fundación Sierra Madre (FSM)</b> US\$400.000+ presupuesto anual (CFI ha contribuido US\$89.000)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecida en 2004</li> <li>• Se espera que se gasten alrededor de US\$4 millones en proyectos comunitarios, durante la vida útil del proyecto</li> <li>• Dos oficinas, una en San Miguel (establecida en 2003), la otra en Sipacapa (establecida en 2004).</li> <li>• Trabaja con varias otras ONGs para implementar programas</li> </ul>	<p>Plan Integrado de Desarrollo Comunitario (ICDP) desarrollado en 2004. Sus metas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar la calidad y el acceso a los servicios de salud.</li> <li>• Aumentar las oportunidades económicas fortaleciendo la producción familiar/microeconómica.</li> <li>• Promover conciencia ambiental.</li> <li>• Desarrollar capacidad y visibilidad institucional de la Fundación Sierra Madre, sus socios e instituciones públicas estratégicas.</li> <li>• Los Concejos de Asesores Comunitarios, compuestos por gente local que ayudará a guiar el trabajo del FSM, fueron propuestos a principios de 2004 pero no han comenzado aun. Planean iniciarse en 2005.</li> <li>▪ Apoyo al refuerzo de la capacidad municipal, en la persona de un consultor para asistir a la Municipalidad., como primer paso en el plan de fortalecimiento de la capacidad local.</li> </ul> <p>Expansión de actividad en el radio de ICDP a Sipacapa a fines de 2004. Proyecto de división de presupuesto entre San Miguel y Sipacapa aun no determinado</p> <p><b>Apoyo para el cuidado de la salud:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Provisión de servicios para la salud a más de 10.000 personas, principalmente en San Miguel durante cinco Ferias de Salud y tres campañas de salud auspiciadas por la empresa; se trabajó con APROSAMI, una ONG guatemalteca de salud.</li> <li>• Censos elaborados para San Miguel y Sipacapa.</li> <li>• En conjunto con su socio APROSAMI, se han renovado 12 centros de salud y 9 dispensarios médicos en los pequeños pueblos cercanos al proyecto.</li> <li>• Se capacitaron 118 parteras en temas de salud materna; principalmente en San Miguel.</li> <li>• 14 centros rurales de primeros auxilios, con personal local capacitado.</li> </ul>	<p>Establecido para abordar preocupaciones de salud, educación, reforestación y temas económicos. Número de proyectos informados en IMA; no separados por municipio.</p> <p>Indicadores para monitoreo socio-económico incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salud</li> <li>• Educación</li> <li>• Pequeños negocios</li> <li>• Vivienda</li> <li>• Delitos</li> </ul>
--	--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con el gobierno y las ONGs se ha comenzado a establecer una línea base de salud en ambos municipios. Sipacapa se resiste a participar.</li> </ul> <p><b>Apoyo a pequeños negocios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se establecieron 18 bancos comunales para mujeres, principalmente en San Miguel, en coordinación con una ONG guatemalteca, FAFIDES.</li> <li>• Se capacitaron a más de 250 personas en habilidades vocacionales como carpintería, costura, cocina y panadería, principalmente en San Miguel.</li> <li>• Ayudó a establecer 15 negocios nuevos</li> </ul> <p><b>Reforestación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se emplearon 50 personas en proyectos de reforestación local en San Miguel.</li> <li>• Se transplantaron o donaron a la comunidad 105.000 árboles a las áreas de reforestación en el proyecto Marlin y áreas circundantes.</li> <li>• Las actividades de reforestación en 2004 involucraron a 78 terratenientes (de San Miguel) e incluyeron la plantación de árboles, así como el pago de un “incentivo” por el uso de la tierra para reforestar. Este incentivo se pagará por cinco años.</li> </ul>	
--	--	--	--

<p><b>Caracterización de beneficios impositivos y regalías de la mina Marlin.</b></p>	<p>Los beneficios impositivos y de regalías calculados por la CFI para el proyecto Marlin han sido descritos en un documento de la CFI enviado al Obispo Monseñor Ramazzini el 31 de mayo de 2005.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regalías estimadas en \$10m en Junio de 2004, esto ha sido recalculado a \$14m.</li> <li>• Impuestos a ganancias fueron estimados en junio 2004 a \$99m; esto ha sido recalculado a \$54m como consecuencia de un cambio en la ley guatemalteca de impuestos.</li> <li>• Los impuestos adicionales se estiman ahora en \$12m.</li> </ul> <p>Desglose de esta cifra por regiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El gobierno central recibirá \$54m en impuestos a las ganancias, más \$3.9m en regalías y \$12m en impuestos adicionales; un total de \$69.9 m en 11 años, o sea \$6.4m por año.</li> <li>• El municipio de San Miguel debe recibir \$3.9m en regalías durante 11 años, o sea aproximadamente \$350.000 por año.</li> <li>• El municipio de Sipacapa debe recibir \$778.000 en regalías en 11 años, o sea aprox. \$70.000 por año. El municipio recibirá esto basado en una regalía de .1% "voluntaria", si el acuerdo alcanzado con la empresa se oficializa. El anuncio de esta regalía fue hecho por MEM en diciembre de 2004.</li> </ul> <p>Está en discusión el establecimiento de un fondo fiduciario para San Marcos. Este fondo debe ser determinado a través de negociaciones entre la empresa y el gobierno.</p> <p>Sobre estos datos, se espera que los "beneficios" financieros para la economía guatemalteca sean de \$220m durante los 11 años de vida útil de la mina.</p> <p>Para Glamis, la CFI estima: ingresos brutos para Glamis estimados en \$778m a través de la vida útil del proyecto (11 años). Se calculan que los beneficios financieros netos acumulados para Glamis en la vida útil de la mina sean de \$175m.</p>	<p>Las cifras de impuestos y regalías han cambiado sustancialmente desde la aprobación del Directorio BM en junio 2004.</p> <p>El acuerdo para pagar a Sipacapa una regalía voluntaria no se ha formalizado aun.</p>
---	--	--

**TABLA 7: INFORME DE ACTIVIDADES DE CONSULTA Y DIVULGACIÓN LLEVADAS A CABO POR EL PROYECTO MARLIN**

Etapa del Proyecto	Período	Actividad
Antes de la aprobación del permiso de exploración de Marlin	1996-1998	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montana (en ese entonces propiedad de Montana Gold Corporation -una empresa canadiense-, no de Glamis) lleva a cabo una exploración preliminar en la región y descubre el yacimiento Marlin a fines de 1998.</li> <li>• En este período no hay registros de consulta y divulgación.</li> <li>• La CAO no recibió prueba alguna de que se haya consultado o notificado a los municipios de San Miguel o Sipacapa ni a los terratenientes antes ni durante el otorgamiento del permiso de exploración.</li> </ul> <p><b>Octubre de 1998:</b> Montana inicia las actividades de exploración, inclusive muestreo de suelo, en Sipacapa (los Chocoyos).</p>
Durante la exploración y las primeras transacciones de tierras	1999-septiembre de 2002	<p><b>5 de enero de 1999:</b> El MEM otorga a Montana un permiso de reconocimiento para el área Marlin (aproximadamente 500 Km<sup>2</sup>).</p> <p><b>16 de agosto de 1999:</b> El MEM otorga a Montana un permiso de exploración inicial para la región Marlin (en 2003 se otorgan permisos subsiguientes para áreas más pequeñas dentro de esta región, ver más adelante). Se desconoce si hubo divulgación pública.</p> <p><b>Fecha desconocida:</b> Peridot, una empresa guatemalteca contratada por Montana, comienza a adquirir tierras.</p> <p><b>Mediados de 2000:</b> Comienza la perforación exploratoria.</p> <p><b>Diciembre de 2000:</b> Francisco Gold adquiere Montana, por medio de la adquisición de la Montana Gold Corporation (canadiense).</p> <p><b>2002:</b> Glamis adquiere Francisco y Montana.</p> <p><b>19-22 de abril de 2002:</b> Comienzan las negociaciones con los terratenientes de San José de Nueva Esperanza y el municipio de Agen San Miguel.</p> <p><b>22 de abril de 2002:</b> Se registra la primera reunión con el intendente y el secretario del municipio de San Miguel.</p> <p><b>9 de mayo de 2002:</b> Se registra el primer muestreo de suelo en Sipacapa (en la ciudad de Cancil).</p> <p><b>9 de mayo de 2002:</b> Se registra la primera reunión en Chuena y Horcones, pueblos que podrían ser afectados por el tránsito de la carretera debido al proyecto.</p>

		<p><b>26 de junio de 2002:</b> Se registra la primera reunión con las corporaciones municipales de San Miguel y Sipacapa (asisten 11 personas) en relación con el proyecto Marlin. La reunión se centró en los sistemas de cloración del agua.</p> <p><b>Julio de 2002:</b> Comienza la recolección preliminar de datos ambientales de referencia para el EIAS por parte del CTA.</p> <p>No hay registros de consulta y divulgación comunitaria para este período, aunque Montana informa sobre y tiene registros de algunas transacciones de tierras Montana afirma que estuvo en contacto frecuente e informal con las comunidades locales, trabajando en temas de preocupación mutua tales como proyectos de ayuda comunitaria.</p>
<p>Durante la confección del borrador del EIAS y la adquisición de tierras para Marlin; exploración de las áreas Clio en Sipacapa</p>	<p>Septiembre de 2002 - Junio de 2003</p>	<p><b>Septiembre de 2002, Febrero de 2003:</b> El CTA lleva a cabo dos estudios socioeconómicos en tres ciudades directamente afectadas de San Miguel, que incluyen encuestas públicas de 21 y 45 líderes y residentes de estos tres pueblos.</p> <p><b>Enero de 2003:</b> Comienza el mapeo geológico en Poj y Los Chocoyos.</p> <p><b>Febrero de 2003:</b> Se forma el Grupo de Relaciones con la Comunidad, compuesto de dos grupos de 6 lugareños de ambos municipios por grupo.</p> <p><b>Febrero de 2003:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primeros registros disponibles de reuniones públicas del GRC en las comunidades.</li> <li>• Entre febrero y junio de 2003, se registran reuniones del GRC en tres comunidades directamente afectadas (según los registros, acerca de proyectos de desarrollo) y con los trabajadores de la mina, inclusive muchos residentes locales.</li> </ul> <p><b>27 de febrero de 2003:</b> Primer viaje a la mina de oro San Martín de Glamis en Honduras con personas de la corporación de San Miguel (CFI2).</p> <p><b>Marzo de 2003:</b> Montana comienza a distribuir panfletos sobre el proyecto. Se desconoce el alcance de su distribución.</p> <p><b>Marzo de 2003:</b> Se realiza un estudio antropológico de tres comunidades: San José de Ixcaniche, San José de Nueva Esperanza y Agel.</p> <p><b>Abril de 2003:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizan estudios participativos de diagnóstico en tres ciudades directamente afectadas de San</li> </ul>

		<p>Miguel.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se envía al MARN el informe preliminar de impacto ambiental y se reciben comentarios que requieren una evaluación del impacto social y estipulaciones de divulgación.</li> </ul> <p><b>Mayo de 2003:</b> Serie de reuniones en Sipacapa en relación con la exploración en Poj y Pie de la Cuesta, para la concesión Clio.</p> <p><b>Resumen previo a junio de 2003:</b> Se registran 13 reuniones del GRC con 963 participantes, principalmente en tres comunidades locales de San Miguel. También se llevan a cabo reuniones con los trabajadores y con otras dos comunidades.</p>
<p>Antes de la aprobación del EIAS y durante la adquisición de tierras; exploración de las áreas Clio en Sipacapa</p>		<p><b>1 de junio de 2002:</b> Se registra la primera reunión pública abierta en el edificio municipal de San Miguel.</p> <p><b>Junio de 2003:</b> Presentación al MARN del informe final IIAS.</p> <p><b>Junio-agosto de 2003:</b> Muestreo de suelo en el área de Poj en presencia de intendentes auxiliares.</p> <p><b>20 de junio de 2003:</b> Se registra la primera inspección de la Corporación Municipal de San Miguel.</p> <p><b>24 de junio de 2003:</b> Se registra la primera reunión en Tzalem, Sipacapa.</p> <p><b>27 de junio de 2003:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Divulgación del texto total del EIAS en las oficinas del MARN en San Marcos y ciudad de Guatemala durante 20 días hábiles; se anuncia un día en un periódico regional.</li> <li>• Anuncios radiales en lengua mam y español tres veces por día durante siete días (hasta el 3 de julio de 2003) acerca de la disponibilidad del estudio de impacto ambiental en San Marcos y Guatemala.</li> <li>• Se informa la visita de una sola persona para revisar el documento en la ciudad de Guatemala.</li> </ul> <p><b>Fecha desconocida:</b> El MARN informa que personas de Sipacapa visitan la oficina del MARN en San Marcos para averiguar sobre el proyecto y los impactos ambientales.</p> <p><b>Junio de 2003:</b> Se completa el Plan de Acción Ambiental (PAA). Divulgación en el sitio web de la CFI en marzo de 2004. Se desconoce la divulgación local.</p> <p><b>3 de julio de 2003:</b> Se registra la primera inspección al sitio de la mina por parte de la corporación municipal de Sipacapa y otros representantes.</p> <p><b>8 de julio de 2003:</b> Se registra la primera reunión con el público en general de Sipacapa en el edificio</p>



		<p>municipal.</p> <p><b>Diversas fechas de julio de 2003:</b> Se registran específicamente las primeras inquietudes acerca del medio ambiente y el cianuro en San Miguel y Sipacapa.</p> <p><b>26 de agosto de 2003:</b> El MEM y el MARN inspeccionan el sitio con algunos representantes locales y dirigentes civiles de San Miguel.</p> <p><b>Fecha desconocida en Agosto/Septiembre:</b> Entrega del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental y Social y resumen ejecutivo en lengua mam a las oficinas de Montana en San Miguel y San José de Nueva Esperanza. En octubre se hacen las primeras presentaciones en las comunidades (ver más adelante). Entrega de los documentos del proyecto a las oficinas municipales en febrero de 2004 (ver más adelante).</p> <p><b>8 de Septiembre de 2003:</b> Acta municipal firmada por el intendente de San Miguel y aproximadamente 30 representantes de los pueblos de San Miguel que expresaron su apoyo al proyecto. El acta de la reunión habla del EIAS, la reforestación, la mitigación de los impactos ambientales y la provisión de beneficios para las comunidades. Esta aprobación municipal parece ser un requisito para que el MARN apruebe el EIAS.</p> <p><b>12 de Septiembre de 2003:</b> El MEM otorga a Montana un permiso de exploración para Clio I y Clio II. Se desconoce si hubo divulgación pública del otorgamiento del permiso.</p> <p><b>18 de septiembre 2003:</b> Acta municipal firmada por el intendente de Sipacapa y 5 concejales que expresaron su apoyo al proyecto. El acta de la reunión declara que el proyecto beneficiará a la comunidad de Tzalem y asimismo a los caminos y la infraestructura de Sipacapa pero no menciona el EIAS. Esta aprobación municipal parece ser un requisito para que el MARN apruebe el EIAS.</p> <p><b>29 de Septiembre de 2003:</b> El MARN aprueba el EIAS.</p> <p><b>Junio de 2003 – Septiembre de 2003:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se informa que las reuniones del GRC trataron en cierta medida el tema del EIAS y otros temas de preocupación de la comunidad: 30 reuniones en San Miguel, 17 en Sipacapa.</li> <li>• Total de reuniones del GRC durante este período: 61 reuniones con 3.654 personas.</li> <li>• Inspecciones encabezadas por el GRC durante este período: 13 inspecciones con personas de San Miguel, 4 con personas de Sipacapa.</li> </ul> <p><b>Resumen Febrero 2003 – Septiembre 2003:</b> El GRC registra 74 reuniones con 4.617 personas. La gran mayoría de estas reuniones se llevan a cabo en San Miguel.</p>
--	--	---

<p>Antes de la aprobación del permiso de explotación y durante compra y exploración en otras áreas (la Hamaca, Los Chocoyos)</p>	<p>2003/2004</p>	<p><b>Octubre de 2003:</b> El MEM publica un edicto en un periódico (acerca de la solicitud del permiso de explotación). Se inicia el período de 30 días para presentar objeciones. No se reciben objeciones.</p> <p><b>13-15 de octubre de 2003:</b> Montana presenta por primera vez, en San José de Nueva Esperanza, San José Ixcaniche y Agel (San Miguel), un video acerca del proceso de minería y el resumen ejecutivo del EIA en lengua mam y diagramas de las diversas etapas del proyecto minero.</p> <p><b>17 de noviembre de 2003:</b> Primer anuncio público en internet en contra del proyecto. Primer registro en los documentos del proyecto acerca de la resistencia de los asistentes de Sipacapa a la asamblea general.</p> <p><b>27 de noviembre de 2003:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El MEM otorga a Montana un permiso de explotación por 25 años para el proyecto en marcha.</li> <li>• El MEM otorga a Montana un permiso de exploración para Marlin I. Se desconoce si hubo divulgación pública del otorgamiento del permiso.</li> </ul> <p><b>Fecha desconocida:</b> Comienza la exploración inicial en La Hamaca.</p> <p><b>Resumen septiembre - noviembre de 2003:</b> El GRC registra 5 asambleas comunitarias a las cuales asistieron 595 residentes locales.</p>
<p>Antes de iniciarse la construcción y durante la adquisición de tierras; exploración en el área Marlin II</p>	<p><b>Noviembre de 2003 - mayo de 2004:</b></p>	<p><b>9 de enero de 2004:</b> El MEM otorga a Montana un permiso de exploración para el área Marlin II. Se desconoce si hubo divulgación pública del otorgamiento del permiso.</p> <p><b>Febrero de 2004:</b> Exhibición de la totalidad del EIAS en los edificios municipales de San Miguel y Sipacapa.</p> <p><b>Febrero de 2004:</b> Se registra la primera protesta contra la mina Marlin en Sipacapa.</p> <p><b>24 de febrero de 2004:</b> Montana completa tres documentos y los presenta a la CFI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Desarrollo de Pueblos Indígenas (PDPI)</li> <li>• Plan de Divulgación y Consulta Pública (PDCP)</li> <li>• Procedimientos de Adquisición de Tierras (PAT)</li> </ul> <p><b>24 de marzo de 2004:</b> Resumen ejecutivo EIAS, PDPI, PAT, PDPI disponibles en inglés en el InfoShop del Banco Mundial.</p> <p><b>26 de marzo de 2004:</b> PDPI, PAT, PDPI disponibles en español en las oficinas municipales de San Miguel y Sipacapa.</p> <p><b>29 de marzo de 2004:</b> Conversaciones entre el personal del GRC y algunos miembros de la comunidad</p>

		<p>de La Montañita acerca de la realización de perforaciones exploratorias en el yacimiento Los Chocoyos.</p> <p><b>Marzo de 2004:</b> Se completa en español el documento “Cumplimiento del Convenio 169 de la OIT por parte del Proyecto Marlin”. Se desconoce si hubo divulgación local.</p> <p><b>Mayo de 2004:</b> Comienza la construcción de la mina.</p>
<p>Durante la construcción, adquisición de tierras y del derecho de paso para la línea eléctrica</p>	<p><b>Mayo de 2004 - Presente:</b></p>	<p><b>3 de junio de 2004:</b> El Banco Mundial aprueba el préstamo de la CFI para el proyecto Marlin</p> <p><b>Junio de 2004:</b> Se habían planeado perforaciones exploratorias para Los Chocoyos en Pie de la Cuesta. Dos propietarios negaron a Montana el acceso.</p> <p><b>19-21 de julio de 2004,</b> Montana desarrolla un programa de seminarios sobre minería en la ciudad de Guatemala, para el MEM, el MARN, diversas universidades y el CALAS (una organización ambientalista no gubernamental de Guatemala).</p> <p><b>28 de julio de 2004:</b> Montana lleva a cabo una asamblea informativa en la ciudad de San Marcos (capital del departamento) con representantes del municipio, ONGs y organismos del gobierno.</p> <p><b>Septiembre de 2004:</b> Se completa el EIA para el tendido de la línea eléctrica de 27 km desde la ciudad de Tejutla hasta el proyecto Marlin I.</p> <p><b>3 de septiembre de 2004:</b> Se publica un aviso en un periódico nacional para anunciar la disponibilidad del EIA sobre el tendido eléctrico en las oficinas del MARN en la ciudad de Guatemala, como también el período de 20 días para presentar observaciones.</p> <p><b>26 de octubre de 2004:</b> El MARN aprueba el EIAS del tendido eléctrico.</p> <p><b>Diciembre de 2004:</b> Inspección inicial al sitio de la mina por parte de la Comisión de Vigilancia Independiente de la Minería.</p> <p><b>Enero de 2005:</b> Se completa esencialmente la adquisición de tierras para el sitio de 5 km<sup>2</sup>, aunque –de acuerdo con la compañía- se continúan realizando algunas adquisiciones no esenciales tanto dentro de los límites del proyecto Marlin como fuera de ellos.</p> <p><b>8 de abril de 2005:</b> Se otorga a Entre Mares un permiso de reconocimiento por seis meses para un área de aproximadamente 500 km<sup>2</sup> en los alrededores de las concesiones Marlin I y Marlin II, que abarca San Miguel, Sipacapa, Comitancillo, Concepción y otros municipios.</p> <p><b>Abril/mayo de 2005:</b> Se completa la adquisición del derecho de paso para el tendido de línea eléctrica de</p>

		<p>27 km.</p> <p><b>3 de mayo de 2005:</b> Se publica documentación ambiental en el sitio web de Glamis, que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• el Informe Anual de Monitoreo preparado para la CFI, correspondiente al año 2004</li> <li>• la auditoria y revisión ambiental por entidades externas para el año 2004</li> <li>• el segundo informe de revisión independiente sobre seguridad de diques (2004)</li> </ul> <p><b>5 de mayo de 2005:</b> Primer informe trimestral de monitoreo para 2005 presentado al MARN y a algunos representantes civiles de la ciudad de Guatemala.</p> <p><b>10 de mayo 2005:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Se publica la versión en español del IMA en el sitio web de Glamis</b></li> </ul> <p><b>Mayo de 2005:</b> Montana presenta el EIAS para La Hamaca. Inspección del sitio por parte del MARN.</p> <p><b>Desde febrero de 2003 hasta junio de 2005:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 111 reuniones del GRC en San Miguel con 7.632 asistentes.</li> <li>• 82 reuniones del GRC en Sipacapa con 4.325 asistentes.</li> <li>• Un total de 193 reuniones del GRC con 11.957 asistentes.</li> <li>• 190 visitas de 3.329 personas al sitio, guiadas por el GRC.</li> <li>• Montana guía 14 visitas de 126 dirigentes guatemaltecos nacionales y locales a la mina San Martín de Glamis en Honduras.</li> </ul>
--	--	--

**Anexo B**  
**Temas de Calidad del Agua en Emplazamientos Mineros:**  
**Algunas Preguntas y Respuestas**

Preparado para: La Oficina del Asesor en Cumplimiento/Ombudsman de la CFI y del OMGI

Preparado por: David Atkins<sup>1</sup>, Consultor Independiente

Fecha de terminación del borrador: 12 de julio, 2005

Fecha de Terminación: 31 de agosto, 2005

### **Introducción y Consideraciones Generales**

La calidad del agua en emplazamientos mineros recibe la influencia de muchos factores, naturales y humanos. Al evaluar los impactos de las minas, es importante considerar cómo estos factores pueden influir sobre la calidad del agua, así como el tipo de actividades mineras que pueden influir sobre la calidad del agua. La calidad del agua, en un emplazamiento minero determinado, puede, entonces, evaluarse en comparación con una línea base pre-minera, para poder evaluar esos impactos.

#### **1.1 Influencias naturales sobre la calidad del agua**

En condiciones naturales, la calidad del agua en las corrientes se ve afectada por la composición química y por el desgaste físico y químico producido por la intemperización del lecho de roca y de los suelos. Los procesos físicos naturales que pueden degradar la calidad del agua incluyen procesos erosivos tales como desprendimientos, colapso de las orillas de ríos, y erosión de la capa superior de suelos y subsuelos inducida por las filtraciones. Estos procesos introducen sedimento en las aguas superficiales, decolorando corrientes y ríos, y afectando adversamente la vida acuática. La presencia de sedimentos puede aumentar la turbiedad (reduciendo la claridad del agua) y las concentraciones de hierro, de aluminio y de otros metales naturales. Cuando los suelos mineralizados y arcillas altamente alteradas se erosionan, las concentraciones de metales transportados por los sedimentos suspendidos y disueltos pueden elevarse.

En áreas donde las rocas están altamente alteradas y naturalmente mineralizadas, el desgaste químico puede producir agua con concentraciones de metales naturalmente altas y con un pH naturalmente bajo. La oxidación de minerales de sulfuro, presentes en

---

<sup>1</sup> David A. Atkins is a consulting hydrologist and environmental scientist with 15 years of experience. He has conducted numerous evaluations of the effects of mining on water resources in North, Central and South America. He recently managed a large-scale investigation of water issues related to the Yanacocha gold mine in northern Peru. This work involved collecting, analyzing and interpreting field data, hydrologic modeling, and presenting methods and results to a diverse group of interested parties (including citizen, university and industry groups, government agencies, and non-governmental organizations). His areas of expertise include: surface and ground water hydrodynamics and modeling; metals, organic compound and nutrient fate and transport; sediment transport; effects of hard rock mining on water quality and quantity; environmental impact assessment for extractive resource projects; and stakeholder engagement and conflict resolution through independent technical assessment. Mr. Atkins holds an MS in water resources and environmental engineering and an MS in physics, both from the University of Colorado at Boulder, and a BS in physics and mathematics from the University of Missouri at Columbia.

el lecho de roca, pueden formar un drenaje ácido natural. El drenaje ácido se forma por una serie de reacciones geoquímicas y microbianas, que se inician cuando el agua y el oxígeno entran en contacto con pirita (un mineral de sulfuro de hierro), ciertos sulfuros de metales y ciertas sales metálicas. Si las rocas que rodean los minerales productores de ácido no tienen suficiente capacidad amortiguadora (la capacidad de las rocas o de los minerales de neutralizar un ácido), puede formarse drenaje ácido rico en metal, y potencialmente afectar adversamente las aguas superficiales.

## **1.2 Influencias humanas no mineras en la calidad del agua**

Los usos humanos de la tierra pueden acelerar la cantidad de desgaste químico y físico, y pueden tener efectos adversos sobre la calidad del agua. La construcción y las perturbaciones que eliminan la vegetación que estabiliza el suelo, incluso y en especial, la construcción de caminos y la agricultura, aumentan la erosión y la carga de sedimentos en las corrientes. Las operaciones mineras en el lecho de los ríos, para obtener ripio y canto rodado, destruyen la estructura de la corriente, movilizan sedimentos finos y crean un canal de río inestable. La descarga de desechos, con inclusión de aceites, solventes y desechos domésticos e industriales, así como el lavado en las corrientes, introducen contaminantes potencialmente tóxicos, químicos y biológicos, en las aguas superficiales. Los desechos sin tratamiento, humanos y de ganado, introducen bacterias y otros microorganismos potencialmente dañinos en las corrientes, a través del escurrimiento o de la descarga directa.

## **1.3 Influencias en la calidad del agua relacionadas con la minería**

Los procesos relacionados con la minería que pueden influir sobre la calidad del agua incluyen perturbaciones físicas y eliminación de vegetación, lo cual aumenta la erosión de los suelos y la carga de sedimentos en las corrientes. La construcción, en la minería, de caminos, pozos, diques de colas, depósitos de desecho de rocas e instalaciones para los procesos, conllevan el desgaste del suelo y del subsuelo. El suelo y subsuelo se acopian para uso futuro en la recuperación. Las áreas perturbadas y de acopio son altamente susceptibles a la erosión y sirven como fuente de escurrimiento y carga de sedimentos en las aguas superficiales.

Los cambios químicos en la calidad del agua, relacionados con la minería, pueden resultar de descargas de procesos, tratados o no, de agua de desecho (incluso el vertido luego del proceso de cianuro, según se describe más adelante), y de escurrimiento o filtración de las instalaciones de la mina. Además, la formación de drenaje ácido y la cantidad de reacciones geoquímicas, como por ejemplo, la oxidación de pirita, se incrementan con las actividades mineras. La creciente tasa de reacción es la consecuencia de la mayor exposición de materiales generadores de ácido al aire y al agua, cuando se rompen las rocas en el proceso minero. Si la roca de desecho y las colas no contienen bastantes minerales de carbono u otros tipos de materiales amortiguadores, el drenaje ácido generado por los depósitos de roca de desecho no se neutraliza, y el agua que se filtra a través de la roca desechada es probablemente ácida, con elevadas concentraciones de metal. Del mismo modo, la exposición de minerales de sulfuro en pozos abiertos, que interceptan el agua subterránea o tienen escurrimiento superficial, puede dar como resultado la formación de agua ácida.

Frecuentemente, las minas de oro usan cianuro para sacar el oro de la roca. Las soluciones de cianuro del proceso se tratan, típicamente, para que la concentración de cianuro esté bajo un determinado nivel, antes de descargarlas en los cursos de agua naturales. Puesto que el cianuro es una sustancia altamente tóxica, su uso en las minas recibe mucha atención.

El resto de este documento responderá varias preguntas acerca de la minería y de la calidad del agua.

## **2.0 Pregunta: El uso de cianuro en minería, ¿es un riesgo para la salud humana y ambiental?; ¿dónde y por qué está prohibido?**

### **2.1 Uso de cianuro en la industria minera**

Cianuro es un término general para una clase de compuestos químicos que contiene un único carbono y un único nitrógeno (CN<sup>-</sup>). Los compuestos de cianuro se encuentran naturalmente en organismos como plantas, insectos y algas. Los compuestos de cianuro también se producen en plantas químicas, para uso farmacéutico, terminación de metales y son una materia prima común en la producción de nylon y otros plásticos, fertilizantes y herbicidas. Menos del 20% del total del cianuro fabricado globalmente se emplea en la industria minera (Logsdon et al. 1999). El Programa Ambiental de las Naciones Unidas declara que a partir del año 2000, "De las actuales 875 operaciones mineras con oro y plata, unas 460 usan cianuro (como cianuro de sodio) para extraer el metal. Alrededor de 37% se usa para cianuración convencional, 15% para lixiviación y un 48% para otros métodos". (UNEP 2000).

El proceso de cianuro para la minería se usó por primera vez a fines de los años 1800. Actualmente, el cianuro se usa en minería para extraer oro y plata, frecuentemente de mineral metalífero de baja gradación. Debido a su eficiencia y bajo costo, la lixiviación es ahora el método preferido para la extracción de oro (Logsdon et al. 1999). A partir de los años 70, el refinamiento del proceso de cianuro, junto con equipos más grandes para remover tierra, permitieron la minería en gran escala en depósitos de oro de baja gradación que antes no eran económicos. Las minas de oro modernas son, en general, a cielo abierto y generan grandes volúmenes de desecho de roca (sin valor), mineral metalífero usado sobre camas de lixiviación en pila y colas para operaciones en cubas de lixiviación. Las rocas, minerales y colas de desecho pueden contener sulfuros, generar drenaje ácido y pueden causar problemas en los recursos de aguas superficiales y freáticas.

El cianuro llega a la mina en forma sólida, como cianuro de sodio. Una solución diluida (100 a 500 partes por millón) de cianuro se forma mezclando cianuro de sodio con agua. Esta solución se pone en contacto con el mineral en lixiviación en cuba (recipiente cerrado) o pila (pila de mineral revestida). El cianuro lixivia el oro y otros metales del mineral, formando un complejo soluble en agua llamado solución cargada (PLS). El oro y otros metales se retiran de esta solución mediante distintas técnicas metalúrgicas y la solución estéril se recicla para otras lixivitaciones, después de que la concentración de cianuro retorna a su punto óptimo para el proceso. En condiciones operativas normales, el cianuro se libera al ambiente en forma controlada, a través de la descarga de colas para un proceso de lixiviación en cubas o a través de la eliminación de agua sobrante para un proceso de lixiviación en pila.

## **2.2 Química y toxicidad del cianuro**

El cianuro puede estar presente en el agua en distintas formas. El cianuro libre está compuesto por el ion de cianuro ( $\text{CN}^-$ ) que se forma cuando el cianuro de sodio se convierte en una solución, y cianuro de hidrógeno ( $\text{HCN}$ ) que se forma en la solución. Estas formas de cianuro son las más tóxicas, pero también son fácilmente eliminadas del agua vía volatilización u oxidación, para convertirse en cianato ( $\text{OCN}^-$ ) que es menos tóxico. El cianuro también forma complejos débiles y fuertes con metales. Los complejos débiles se forman con cadmio, cobre, níquel, plata y zinc. En términos analíticos, estos compuestos se llaman “disociables en ácido débil”, (DAD/WAD) y pueden disociarse bajo condiciones levemente acídicas, para formar el más tóxico cianuro libre. Los complejos fuertes se forman con hierro, cobalto, mercurio y oro. Estos complejos no se disocian fácilmente para formar cianuro libre y no se consideran tóxicos. Los complejos de cianuro fuertes no se descomponen fácilmente en ambientes naturales (Logsdon, Hagelstein and Mudder, 1999) y se ha comprobado que persisten por más de 25 años en ex emplazamientos mineros (Moran, 1998).

Los emplazamientos mineros generalmente hacen análisis de la existencia de cianuro libre, cianuro DAD y cianuro total (el cianuro total incluye el libre, DAD y complejos fuertes). Las concentraciones de productos de la descomposición, como el cianato y tiocianato, rara vez se miden, pero se consideran mucho menos tóxicos que el cianuro libre (aunque la información sobre toxicidad crónica es limitada; Lanno and Dixon 1996). En algunos casos, las mediciones de cianuro DAD han estado por debajo de los límites de descarga para el agua de proceso, pero las concentraciones de cianato y/o tiocianato en el agua de proceso han estado por encima de niveles que pueden ser tóxicos (Moran 2002).

El cianuro se degrada rápidamente en el ambiente a compuestos menos tóxicos y no se acumula (generalmente no causa efectos crónicos en organismos vivientes que entran en contacto con él). Esto significa que si animales, peces o personas entran en contacto con cianuro y sobreviven, en general, no hay efectos sobre la salud a largo plazo.

### **2.2.1 El cianuro y la salud humana**

El cianuro es tóxico para los seres humanos y mamíferos, porque se adhiere a las enzimas que contienen hierro que las células requieren para utilizar el oxígeno. Los tejidos entonces no pueden tomar oxígeno de la sangre, lo cual causa sofocación. El cianuro es una toxina aguda y no se acumula ni se biomagnifica. Las personas se recuperan totalmente después de una única exposición subletal.

Es importante considerar el tipo y duración de la exposición cuando se evalúan los efectos del cianuro en la salud humana. Los seres humanos pueden estar expuestos al cianuro en el aire a través de la inhalación, el agua o la ingestión de alimentos, o en el aire y/o agua a través de la absorción por los ojos o la piel. La exposición puede ser por un solo incidente (aguda, si la concentración excede un umbral de seguridad) o por exposiciones reiteradas (crónica).

La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos ha especificado un Nivel de Contaminación Máximo (MCL) para el agua potable de 0.2 mg/L (no se especifica el tipo, pero generalmente se interpreta como DAD/WAD; USEPA 2005a). EPA especifica



que: “la exposición a lo largo de la vida, a niveles por encima del MCL [pueden causar] pérdida de peso, efectos en tiroides y daño a los nervios”. La Organización de la Salud (OMS) ha especificado una concentración máxima de 0.07 mg/L en el agua potable, a pesar de que la OMS no especifica el tipo de CN al cual se aplican esos estándares. ([http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/guidelines/en/index.html](http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/guidelines/en/index.html)).

El uso de cianuro en las minas de oro modernas probablemente no causará problemas de salud humana o muerte. Una investigación de casi 100 años de registros de accidentes en Australia, Canadá, Nueva Zelanda y los Estados Unidos, reveló sólo tres muertes en las instalaciones que utilizan cianuro, una sola de las cuales podría ser atribuida a la exposición durante el recupero de oro. (Logsdon et al. 1999).

### 2.2.2 *Cianuro y aves acuáticas*

La concentración en lagunas que contienen agua de proceso con cianuro, como los diques de colas, deben mantenerse bajo un nivel que sería letal para las aves acuáticas que acuatizan en las lagunas. Generalmente, las concentraciones de cianuro DAD/WAD por debajo de 50mg/L, en las lagunas de agua de proceso, se consideran protectoras de las aves acuáticas (Mudder y Botz, 2001; Logsdon 1999; USEPA 2005c) Este valor está especificado también por el Banco Mundial (Banco Mundial 1995). La Unión Europea ha propuesto reducir la concentración permisible de cianuro DAD/WAD en las lagunas de colas, a 10 mg/L en un período de 10 años, pero esta propuesta no ha sido aprobada aún (ver sección 2.5 que aparece más adelante)

### 2.2.3 *Cianuro y vida acuática*

Los organismos acuáticos son mucho más sensibles al cianuro que los humanos o que las aves acuáticas. La/el USEPA ha establecido los siguientes criterios para el cianuro libre en agua (USEPA 2005b):

- Toxicidad aguda: 0.022 mg/L
- Toxicidad crónica: 0.0052 mg/L.

Aunque el cianuro en sí mismo no cause problemas a largo plazo para el ambiente (porque no se bioacumula ni biomagnifica), él forma, fácilmente, complejos con metales pesados, de modo que una liberación de solución de cianuro puede aportar toxinas persistentes, tales como cadmio, cobre, plata y zinc, que pueden afectar a receptores que se encuentran aguas abajo, por ejemplo, los peces.

## 2.3 **Tipos de accidentes en minería relacionados con el cianuro**

Han ocurrido varios incidentes que condujeron a liberaciones de cianuro no planeadas en minas de oro. Estos incidentes son de distintas categorías y incluyen liberación de cianuro debido a la rotura de un dique, al mal funcionamiento de la contención de la solución y al sistema de reciclado, a un evento climático no esperado que resulta en una descarga no planificada, o a un accidente durante el transporte.

Los factores comunes en todos estos incidentes son el mal manejo, el diseño de ingeniería inadecuado e insuficientes sistemas de apoyo contingente para asegurar que el cianuro no se libere al ambiente. Listas de accidentes más completas se encuentran en Mudder, en Botz 2001.

El mayor riesgo en minería es la falla de las instalaciones de colas para contener agua y/o sólidos depositados en dichas instalaciones. La Comisión de Comunidades Europeas informa que: “Desde 1975, las fallas en las instalaciones de depósito de colas representan tres cuartos de todos los incidentes ambientales relacionados con la minería en el mundo.(CEC 2003).

Según la revisión de 25 años de información del Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas sobre el uso de cianuro en minería (UNEP 2000), “En incidentes en minas de oro (por liberación de cianuro), las principales causas fueron: fallas en diques de colas (o desechos) (43%), rebosamiento de diques (29%); fallas en tuberías (14%) y accidentes de transporte (14%)”.

## **2.4 Regulación del cianuro en la industria minera**

El Banco Mundial ha establecido pautas para el uso de cianuro en minas a cielo abierto:

*“Las siguientes son directrices de metas que se recomiendan para descargas por debajo de las cuales se espera que no haya riesgo alguno de un impacto adverso significativo sobre la biota acuática o sobre el uso humano. En ningún caso, la concentración en el agua receptora fuera de una zona de mezcla externa debe exceder los 0.022 mg/L (el límite agudo fijado por USEPA para el cianuro libre en la vida acuática).*

*Cianuro libre 0.1 mg/l*

*Cianuro total 1.0 mg/l*

*Disociable en ácido débil (DAD/WAD) 0.5 mg/l*

*Las medidas para impedir el acceso de la fauna salvaje y el ganado se requieren para todas las aguas abiertas (ejemplos: diques de colas y lagunas de lixiviación cargadas) donde el cianuro DAD/WAD está por encima de 50 mg/L”.*

La industria minera y el Programa Ambiental de las Naciones Unidas están en proceso de desarrollar el Código Internacional de Manejo de Cianuro (el ICMC: <http://www.cyanidecode.org>). El ICMC es un programa voluntario al cual suscriben las empresas mineras. Establece “principios y estándares de práctica” para todas las fases del uso, incluso la producción, transporte, manejo y almacenamiento, operaciones y cierre.

También establece principios para la seguridad de los obreros y respuesta a emergencias. Las empresas signatarias acuerdan que un tercero independiente realice una auditoria según un protocolo de verificación. El código y los procedimiento para la auditoria están actualmente en desarrollo y los principio no fijan límites específicos para el cianuro expuesto o liberado en el ambiente.

## **2.5 Prohibiciones de cianuro**

Algunos gobiernos nacionales y locales han considerado prohibiciones del uso de cianuro en minas a cielo abierto. En los Estados Unidos, tale prohibiciones han sido propuestas en los estados de Colorado y Wisconsin y han sido implementadas en Montana y en varios distritos en Colorado. También se han propuesto o implementado prohibiciones en la República Checa, Alemania y Costa Rica, a pesar de que no está claro el estado actual de las prohibiciones actuales y propuestas en esos tres países. El

Territorio de Nueva Gales del Sur, en Australia, ha considerado la prohibición del cianuro y una provincia de la Argentina ha impuesto una moratoria sobre el uso de cianuro en minería. Ambas iniciativas tenían el propósito de detener determinados proyectos.

La “Declaración de Berlín” se cita con frecuencia en apoyo de la prohibición del cianuro. La declaración fue preparada por un grupo de científicos (Prof. Dr. Paul Muller, Prof. Dr. Friedhelm Korte y Petra Sauerland) en octubre de 2000 (después del accidente en Baia Mare en Rumania). La declaración establece: “Bajo la ley de Alemania y la UE no está autorizada la minería de oro de cielo abierto utilizando cianuro, considerando la economía, la conservación del agua, la química y la protección de la naturaleza”. A menudo se interpreta de esta declaración que el uso de cianuro en minas de oro está prohibido en Alemania y en la Unión Europea. Sobre la base de una revisión a las regulaciones actuales en la UE y Alemania, la declaración es una recomendación más que un reflejo de los requisitos legales aplicables al uso de cianuro en la Unión Europea y en Alemania. La UE, en un borrador de 2003 de Directivas para el Manejo de desechos de las Industrias Extractivas, ha propuesto una reducción por fases de la concentración permisible de cianuro DAD/WAD en las lagunas de colas, de 50 mg/L a 10 mg./L en dos pasos, tras la aceptación de las Directivas. (CEC 2003). En este momento el Parlamento y el Consejo Europeo están evaluando la propuesta. (ver <http://europa.eu.int/comm.environment/waste/mining/> para actualizaciones).

Puesto que la prohibición en el Estado de Montana se cita con frecuencia y porque ella ha detenido, eficazmente, el desarrollo de nuevas minas con proceso de cianuro en ese estado, desde 1998; el resto de esta sección se focalizará en dicha prohibición.

### *2.5.1 El estado de Montana, Estados Unidos*

El estado de Montana, en los Estados Unidos, tiene una de las prohibiciones más duradera en el tiempo en cuanto al cianuro ya que fue implementada en 1998. Esta prohibición es también inusual, además, por el hecho de que Montana tiene un antiguo legado minero. La minería contribuyó al crecimiento económico del estado y también degradó tierras y ríos, como se ejemplifica con el sitio de 120 millas de largo, Clark Fork River Superfund. Para ayudar a comprender el propósito e intención de otras prohibiciones, las circunstancias de esta prohibición se analizan a continuación.

Dos factores condujeron al referéndum en Montana para prohibir el uso de cianuro, que entró en vigencia después de una elección en todo el estado en 1998. Primero, con precios del oro en bajas casi récord, Pegasus Gold se declaró en quiebra en 1998 y cerró sus minas en Montana, dejando que el estado asumiera la responsabilidad de la limpieza. La mina Zortman-Landusky, propiedad de Pegasus, comenzó a operar en 1979 y fue una de las primeras minas con lixiviación de pilas por procesos de cianuro en gran escala. Los problemas del medio ambiente en ese sitio incluían soluciones de cianuro que penetraba la capa de agua superficial y freática por filtraciones originadas en el revestimiento de las pilas de lixiviación y problemas de drenaje ácido. Actualmente, el personal del Departamento de Calidad Ambiental de Montana dice que el cianuro ya no es un problema en Zortman-Landusky, pero el drenaje ácido de la roca requerirá un tratamiento perpetuo del agua, que deberá ser solventado por el estado. El fracaso de Pegasus dio lugar a un gran movimiento contra las minas de oro en Montana.

El segundo factor que contribuyó a la prohibición fue el desarrollo propuesto para el proyecto Seven-Up Pete/ McDonald, cerca de Missoula. La mina iba a estar ubicada cerca del río Big Blackfoot, un recurso recreativo importante y respetado en ese estado. Una coalición de ambientalistas y usuarios recreativos se movilizó para detener la mina a través de la prohibición del cianuro y tuvo éxito. Un esfuerzo, liderado por la industria, para revertir la prohibición (encabezado por Canyon Resources, que proponía el proyecto Seven-Up Pete/McDonald) fracasó en la elección general del estado en noviembre de 2004 y la prohibición sigue vigente.

El legado de auges y quiebras que históricamente ha plagado la minería y que llevó a la quiebra de Pegasus Gold, ha creado escepticismo acerca de esa industria en la población general. Este factor, agregado al choque entre la economía tradicional que se apoya en la extracción de recursos y la nueva economía emergente que se apoya en la calidad ambiental para la recreación, creó la atmósfera que condujo al referéndum del estado. En última instancia, la prohibición del cianuro parece haber sido un medio para detener el proyecto en el río Big Blackfoot que algunas personas consideraban que daba paso a un proceso (lixiviación con cianuro) que podía resultar en la degradación de otro río, por la operación minera en roca dura.

## **2.6 Conclusiones Generales: El uso de Cianuro en Minería**

El cianuro es el agente químico elegido para la industria minera de oro, en gran parte porque ha permitido la minería económica en depósitos de mineral de gran escala y baja gradación. Es también una sustancia química industrial controvertida, porque es altamente tóxica y ha producido muchos desastres ambientales ampliamente publicitados cuando se ha liberado accidentalmente.

Como se dijo antes, los accidentes en minas que involucran cianuro tienden a relacionarse con el transporte, con la falla en el sistema de contención de la solución en el circuito de proceso, o con la liberación de solución por fallas en los diques de colas. Estos tipos de accidentes tienen poca probabilidad de causar la pérdida de vidas humanas, pero pueden tener un efecto catastrófico sobre el ambiente aguas abajo y, en algunos casos, los derrames han devastado la vida acuática en la corriente receptora. Las agencias internacionales han reconocido el riesgo del uso de cianuro en minería y han implementado varios procesos de revisión e iniciativas, para asegurar su uso y descarte en condiciones seguras, inclusive la revisión del uso de cianuro en minería en el Programa Ambiental de las Naciones Unidas y la creación del ICMC. Cuando estén totalmente implementados, las empresas mineras que suscriben el ICMC estarán sometidas a rigurosas auditorías para asegurar el uso sin riesgo.

Para asegurar que el cianuro se utilice sin riesgo en las minas, es esencial contar con planes de manejo detallados e implementaciones cuidadosas, además de procedimientos de contingencia que limiten los riesgos en el transporte, manipulación, uso en el circuito minero y descarte. Si los procedimientos se implementan adecuadamente, el riesgo del cianuro para la salud humana y el ambiente se puede minimizar.

## **3.0 Pregunta: ¿Cuál es el riesgo del drenaje de la roca ácida para la salud humana y para el ambiente?**

Ya que la actividad minera hace que rocas que contienen minerales productores de ácido, como la pirita (mineral sulfuro de hierro), otros sulfuros de metales y ciertas sales metálicas estén expuestos al aire y al agua, puede crear un riesgo de drenaje ácido de la roca. El riesgo puede eliminarse o mitigarse a través del manejo adecuado de la roca ácida, por ejemplo, mezclarla con material neutralizante.

Si el drenaje ácido generado en las colas y depósitos de desechos no se neutraliza, el agua que filtra a través de estos materiales puede acidificarse, con elevadas concentraciones de metal. De modo similar, la exposición de minerales sulfurosos a cielo abierto y en trabajos subterráneos puede formar agua ácida y con alta concentración de metales.

El ácido y los metales resultantes del DRA pueden tener impactos negativos sobre los usuarios de agua superficial y freática río abajo, tal el caso del consumo humano, agricultura, irrigación o vida acuática. La distancia a la cual este efecto se extendería aguas abajo depende de las concentraciones del contaminante y de la velocidad del flujo del receptor superficial o freático.

#### **4.0 Pregunta: ¿Qué otros contaminantes pueden afectar la salud humana y el ambiente?**

Además del cianuro y de los metales asociados con el drenaje de roca ácida descrito anteriormente, otros compuestos que pueden poner en riesgo la salud humana y ambiental incluyen: nitratos y amoníaco que resultan de la destrucción por las explosiones y el cianuro, y elementos que son móviles con pH neutral, tales como arsénico, molibdeno y selenio. El arsénico, el molibdeno y el selenio son móviles en el ambiente, con pH neutral, y por lo tanto constituyen un problema aún cuando el drenaje de roca ácida no es un problema.

#### **5.0 Pregunta: ¿La sedimentación puede afectar adversamente el agua potable y perjudicar la vida acuática?**

En general, la sedimentación puede afectar la vida acuática, aunque el agua sirva para ciertos usos humanos y para canales de riego. Si los sedimentos contienen sólidos en suspensión que son perjudiciales para la salud humana, presentan un riesgo adicional. El total de metales en muestras no filtradas se asocia con sedimentos, y éstos pueden causar problemas de salud humana si se consume agua no tratada o no filtrada.

#### **6.0 Referencias**

Botz, M.M., 2001. Overview of Cyanide Treatment Methods. *Mining Environmental Management*, Mining Journal Ltd., London, UK, pp. 28-30, May 2001.

The International Cyanide Management Code. <http://www.cyanidecode.org>.

Lanno, R.P. and D.G. Dixon. 1996. Chronic Toxicity of Waterborne Thiocyanate to Rainbow Trout. (*Oncorhynchus mykiss*). *Canadian J. Fish. Aquat. Sci.* **53**: 2137-2146.

Logsdon, M.J., K. Hagelstein, and T.I. Mudder. 1999. The Management of Cyanide in Gold Extraction. Prepared for the International Council on Metals and the Environment, Ottawa, Ontario, Canada.

Minerals Council of Australia (MCA). 2005. Fact Sheet: Cyanide Destruction Processes.

Moran, R.E. 1998. Cyanide Uncertainties: Observations on the Chemistry, Toxicity, and Analysis of Cyanide in Mining-Related Waters. Prepared for the Mineral Policy Center, Washington, DC.

Moran, R.E. 2002. De-coding Cyanide: An Assessment of Gaps in Cyanide Regulation at Mines. Submission to the European Union and the United Nations Environment Programme.

Mudder, T. I. and M. Botz. 2002. A Global Perspective of Cyanide. [www.mineralresourcesforum.org/initiatives/cyanide/docs/mudder.pdf](http://www.mineralresourcesforum.org/initiatives/cyanide/docs/mudder.pdf).

Muller, P, F. Korte and P. Sauerland. 2000. International Meeting on the effects of the cyanide mining gold recovery process on the ecology and humanity. Berlin. [www.uni-trier.de/~biogeo/pdf/Berlin-Deklaration.pdf](http://www.uni-trier.de/~biogeo/pdf/Berlin-Deklaration.pdf)

Pincock, Allen and Holt (PAH). 2001. Financial Implications in Tailings Dam Management. From Pincock Perspectives Issue No. 24.

Commission of the European Communities (CEC). 2003. Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the Management of Waste from the Extractive Industries. Brussels, Belgium.

United Nations Environment Programme (UNEP) with assistance of the International Council on Metals and the Environment (ICME). 2000. A Workshop on Industry Codes of Practice: Cyanide Management. Paris, France.

United States Environmental Protection Agency (USEPA). 2005a. Ground Water and Drinking Water Fact Sheet: Cyanide. [http://www.epa.gov/safewater/contaminants/dw\\_contamfs/cyanide.html](http://www.epa.gov/safewater/contaminants/dw_contamfs/cyanide.html)

United States Environmental Protection Agency (USEPA). 2005b. Water Quality Criteria for the Protection of Aquatic Life. <http://www.epa.gov/waterscience/criteria/wqcriteria.html>

United States Environmental Protection Agency (USEPA). 2005c. Overview of State Regulatory Requirements. [www.epa.gov/superfund/programs/aml/policy/app\\_e.pdf](http://www.epa.gov/superfund/programs/aml/policy/app_e.pdf)

World Bank. 1995. Environment, Health and Safety Guidelines: Mining and Milling – Underground. <http://www.ifc.org/ifcext/enviro.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines>

## ANEXO C

### INFORME DEL CONSULTOR INDEPENDIENTE

#### Revisión de Temas de Cantidad y Calidad del Agua y de la Instalación del Depósito de Colas en el Emplazamiento de la Mina Marlin

Preparado para: Asesor en Cumplimiento/Ombudsman de la CFI y OMGI  
Preparado por: David Atkins<sup>1</sup>, Consultor Independiente  
Fecha de terminación del borrador: 14 de Julio, 2005  
Fecha de Terminación<sup>2</sup>: agosto 31, 2005

#### 1.0 Introducción

Esta revisión se enfoca en los efectos potenciales de la mina sobre la cantidad y calidad del agua (incluso cubre los sitios de monitoreo de línea base). También examina el diseño y construcción de la instalación para roca de desecho (WRF) y la instalación del depósito de colas (TSF). Las fuentes utilizadas para esta revisión se detallan más abajo. Han sido producidas por Montana Exploradora de Guatemala, S.A. (MEG) y tres consultorías: Consultoría Técnica Ambiental (CTA), SRK Consulting (SRK) y Marlin Engineering and Consulting, LLC (MEC). Varios documentos críticos (tales como el informe de factibilidad del diseño de las instalaciones de roca de desecho y el informe de instalación de diques de colas) no estaban disponibles al público cuando se preparó esta evaluación y fueron proporcionados a la CAO y a su revisor independiente por la compañía, a pedido de la CAO.

El Proyecto Marlin, actualmente permitido, tiene una vida útil de 10 años para la mina, durante los cuales se espera producir 250.000 onzas de oro por año. El área de la mina abarca dos micro cuencas, el Río Tzala (cubre un área de aprox. 60 km<sup>2</sup>) y Riachuelo Quivichil (33 km<sup>2</sup>). La falla Virginia corre paralelamente a una cadena de colinas que separa las dos micro cuencas e inhibe la circulación de agua entre ambas (CTA 2003). Las instalaciones de la mina incluyen dos tajos abiertos (Cochis y Marlin), obras subterráneas, un pozo ciego e instalaciones de planta, una instalación de depósito de

---

<sup>1</sup> David A. Atkins is a consulting hydrologist and environmental scientist with 15 years of experience. He has conducted numerous evaluations of the effects of mining on water resources in North, Central and South America. He recently managed a large-scale investigation of water issues related to the Yanacocha gold mine in northern Peru. This work involved collecting, analyzing and interpreting field data, hydrologic modeling, and presenting methods and results to a diverse group of interested parties (including citizen, university and industry groups, government agencies, and non-governmental organizations). His areas of expertise include: surface and ground water hydrodynamics and modeling; metals, organic compound and nutrient fate and transport; sediment transport; effects of hard rock mining on water quality and quantity; environmental impact assessment for extractive resource projects; and stakeholder engagement and conflict resolution through independent technical assessment. Mr. Atkins holds an MS in water resources and environmental engineering and an MS in physics, both from the University of Colorado at Boulder, and a BS in physics and mathematics from the University of Missouri at Columbia.

<sup>2</sup> El Anexo C se entregó a las partes involucradas en la reclamación ante CAO, junto con el Borrador Confidencial del Informe de Evaluación, para obtener comentarios fácticos. MEG fue la única evaluadora que hizo comentarios fácticos en este anexo.

colas (TSF), y una instalación para descarte de roca de desecho (WRF; MEC 2005a). Las instalaciones de la mina se extienden sobre una divisoria entre el Río Tzala y el Riachuelo Quivichil, dos afluentes del Río Cuilco. El pozo Marlin y sus obras subterráneas y el pozo Cochis están principalmente en la cuenca del río Quivichil (comunicación personal de MEG). Las instalaciones de pozo ciego y de la planta e instalaciones de roca de desecho y de depósito de colas están en la cuenca del Riachuelo Quivichil (deducidos de los dibujos de diseño en MEC 2005<sup>a</sup>).

El patrocinador del proyecto ha indicado que va a expandir las operaciones de la mina dentro del distrito de Marlin al depósito de La Hamaca, y la Evaluación Ambiental (EIA) está actualmente en revisión por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). La EIA de La Hamaca no ha sido revisada como parte de esta evaluación. Sin embargo, la necesidad de abordar los impactos acumulativos de la expansión de la mina se examinan brevemente.

## **2.0 Monitoreo de línea base**

Los datos sobre aguas superficiales han sido obtenidos mensualmente en cinco ubicaciones desde julio 2002 (CTA 2003; CTA 2004; MEG 2005c) Los Análisis incluyen velocidad del flujo, química y sedimento del agua ( incluso parámetros convencionales y metales totales y disueltos). Las ubicaciones del muestreo incluyen:

- SW1: Río Tzalá, río arriba del Proyecto, al sur de Agel;
- SW2: Río Tzalá, río abajo del Proyecto, en el puente Xejoj;
- SW3: Riachuelo Quivichil, río arriba de la unión con el Río Cuilco;
- SW4: Río Cuilco, río arriba del Riachuelo Quivichil;
- SW5: Río Cuilco, aguas abajo del Riachuelo Quivichil.

Para el monitoreo trimestral de 2004, en un sitio adicional localizado en la QUEBRADA DE LAS COLAS, SW-8 (llamada también Quebrada Seca en el Informe de Diseño de TSF) se tomaron muestras de calidad del agua (CTA 2004). Además, el Plan de Monitoreo Ambiental (MEG 2005c) incluye un sitio adicional (SW1-2: Río Tzala, cerca del Proyecto) para monitoreos mensuales, pero no incluye SW-8).

Las muestras de biota acuática, incluso peces y macroinvertebrados, se recogen semi-anualmente (2 veces por año) de cinco ubicaciones de muestreo de aguas superficiales (SW-1, SW-2, SW-3, SW-4 y SW-5).

La calidad de aguas freáticas se monitorea mensualmente en tres pozos para parámetros convencionales y metales (CTA 2003; MEG 2005c):

- MW2: Al oeste del embalse de colas y la instalación de roca de desecho;
- MW3: Al norte del dique de colas y la instalación de roca de desecho;
- MW4: Al norte del dique de colas y la instalación de roca de desecho;

Según el personal de MEG, se instaló recientemente otro pozo de monitoreo cerca de MW3. Además se instalaron 5 pozos cerca del talud este del dique de colas para extraer filtraciones de baja calidad y bombearlas de regreso al embalse si fuese necesario. El pozo de monitoreo MW4 estaba seco durante la revisión trimestral de 2004 (CTA 2004).

## **3.0 Cantidad de agua**

Esta sección examina los impactos potenciales en los recursos de agua y considera la medida en que el balance general del agua y de las dos fuentes (el pozo de agua freática y el embalse TSF) han sido caracterizados.



### **3.1 Balance General del Agua**

Durante la operación, Montana estima que se necesitarán 50-70 L/s para procesar mineral y hacer las lechadas de colas (o lodo) (MEG 2005d; MEC 2005a). El agua acumulada en el embalse de colas debe llenar 85% de esta necesidad por medio del reciclaje de aguas de lechadas de colas y la recolección de agua de lluvia y escurrimiento en la captación TSF, y el 15% restante (10.2 L/s) requerido para reponer agua fresca suministrada por un pozo freático profundo (MEC 2005a). El AIAS contempló la obtención de esa porción del 15% del Río Tzala (10L/s sería aprox. 25% del flujo Del Río Tzala en la estación seca, en un año de bajas precipitaciones) En mayo de 2004, Montana cambió la fuente de agua potable, del Río Tzala al agua de pozo.

El Diseño Conceptual y Estimación de Costos del Dique de Colas, preparado por SRK en febrero de 2003, contiene la primera referencia documentada a la hipótesis de que 85% del agua necesaria vendrá del dique de colas (SRK 2003a). El informe señala que: "Los requerimientos del Proceso probablemente limitarán la proporción de reciclaje máximo de TSF a 85%. Esto resulta en un mínimo supuesto de 15% de provisión necesaria de agua potable. El balance de agua presentado en el Informe de Diseño de la Instalación de Colas (MEC 2005a) también supone una proporción máxima de reciclado de 85% del estanque de TSF.

### **3.2 Agua Freática**

#### *3.2.1 El Pozo de Extracción de Agua Freática*

La mina ha establecido dos pozos en la cuenca del Río Tzala (el pozo de producción PSA-1 y el adyacente pozo de monitoreo MW-9) un pozo de monitoreo adicional (MW-7) estaba seco y nunca se desarrolló (comunicación personal de MEG). Se desarrollaron tres pozos de monitoreo en la cuenca del Ríachuelo Quichivil (Mw-2, MW-3 y MW-4; CTA 2003; MEC 2005a). Se han provisto registros para los pozos de monitoreo (CTA 2003), y para el pozo de producción (MEC, SRK y Vector 2004). Ambos acuíferos parecen tener baja permeabilidad ( $\sim 10^{-7}$  m/s), semi-confinada, con flujo predominantemente en fracturas (permeabilidad secundaria; CTA 2003).

Como se menciona antes, la mina planea extraer aprox. 15% de su necesidad de agua o aprox. 10L/s (160 galones/min.) de un pozo profundo en la cuenca del Río Tzala. La profundidad total del pozo es 305 m, y el agua tiene "características geotérmicas" (MEC 2005b). Esta agua tiene el propósito principal de proveer una fuente de agua fresca para el proceso de mineral y para llenar las necesidades de agua potable para el uso humano en la mina (MEC 2005a). Durante diez días se realizó un análisis de bombeo en 2004, con una bomba de 250 gpm de capacidad (16L/s; MEC, SRK y Vector 2004; y MEC 2005b). La producción del acuífero fue mayor que la velocidad de bombeo, por lo tanto no se pudo determinar la transmisividad, capacidad de almacenaje y producción específica del acuífero. La producción parece ser mayor que la velocidad de bombeo requerida para las operaciones (10 L/s), lo que indica que el pozo puede proporcionar el caudal necesario para las operaciones. Los datos de temperatura y química también sugieren que el pozo es geotérmico y distinto del flujo en el río Tzala durante las condiciones de bajo flujo (cuando el flujo del río puede provenir de agua freática), indicando que el pozo bombea agua de una unidad hidrogeológica que es distinta de la del río (MEC, SRK y Vector 2004; y MEC 2005a).

La producción de acuíferos fracturados depende de la interconexión de la red de fracturas, y la producción de los pozos en este tipo de acuíferos puede disminuir con el tiempo, cuando se desaguan las fracturas. Será importante monitorear continuamente el nivel del agua, la temperatura y la química en el pozo de producción, para asegurar que las características del agua freática producida sigan siendo distintas de las del Río Tzala.

### *3.2.2 Desagüe de Pozos y Obras Subterráneas*

El tajo y las obras subterráneas deberán ser desaguados para el trabajo en la mina. MEG estima que la velocidad de bombeo del pozo será entre 5 y 25L/s, dependiendo del punto en que se encuentre la vida útil de la mina y de la estación (MEC 2005a). Se pronosticó que la mayor parte del agua bombeada del tajo será de lluvia escurrida hacia el pozo.

Resumiendo, basado en la información recibida, parece que el pozo de producción PSA-1 puede proveer los 10 L/s requeridos, con un mínimo impacto en los recursos de agua superficial. El monitoreo continuado de las condiciones del agua freática a través de la vida de la mina permitirá detectar cualquier cambio significativo y está propuesto en el plan de monitoreo.

### **3.3 Almacenaje de Agua en la Instalación del Depósito de Colas**

La mina se propone utilizar la instalación del depósito de colas (TSF) para dos propósitos: almacenar colas y acumular y almacenar agua que se usará para las operaciones de la mina. El TSF está diseñado para proveer el 85% de las necesidades del total de agua reciclada, fundamentalmente para procesar mineral. El agua del TSF proviene de varias fuentes: la lluvia directa y escurrimiento, agua que se bombea de los tajos y obras subterráneas, filtraciones de las instalaciones de vaciadero de roca de desecho y agua enviada al TSF en la lechada de colas (aprox. 60% agua por peso; MEC 2005a). El TSF será construido empleando el método de aguas abajo. La altura del dique iniciador de la fase 1 es 50m desde la cresta (tope) hasta el pie río abajo (fondo), mientras que la segunda y tercera fases tienen 70m y 80m de la cresta al pie río abajo, respectivamente (MEC 2005a).

El dique está diseñado para almacenar los primeros dos años de colas y agua afectada por el proceso, antes de liberar agua. Después de este período el dique será manejado para “contención”, con una “liberación controlada” en caso de tormenta durante la estación lluviosa. Durante la estación lluviosa el dique está diseñado para un promedio de liberación de aprox. 300 L/s con capacidad de liberar hasta un máximo de 1300L/s (para tener capacidad de retener aguas de una tormenta de 24 horas ocurriendo cada 100 años o 350mm de lluvia en un período de 10 días; MEC 2005a).

El Informe de Diseño de TSF (MEC 2005a) tiene un balance de agua rudimentario que se apoya en una serie de supuestos simplificadores, incluyendo:

- 1) Toda el agua escurrida en la cuenca de captación será recolectada en el embalse
- 2) 80% de la lluvia en la cuenca de captación se convierte en escurrimiento

- 3) Las colas contienen 60% de agua en peso
- 4) Después de la compactación, el contenido de agua de las colas será 37%
- 5) La filtración del embalse es insignificante

El informe de la revisión del dique de colas de 2004 (RGC 2004) requiere estimaciones precisas de los parámetros que contribuirían a refinar esta serie de supuestos, incluso: datos del clima (especialmente datos de evaporación), coeficientes de escurrimiento, coeficientes de evaporación, contenido de humedad arrastrada/retenida, pérdidas por filtración, máxima de reciclado y factibilidad de descarga. El Informe de Diseño de TSF refina un poco estos parámetros, pero en la mayor parte se apoya en las estimaciones del informe de factibilidad y los parámetros serán refinados durante la operación (MEC 2005a). Los parámetros incluyen:

- Desagüe del tajo y obras subterráneas;
- Mediciones específicas del clima del emplazamiento;
- Pérdidas del embalse, incluso el agua de arrastre en el material de colas (la cantidad depende del tamaño de las partículas y características de floculación de las colas);
- Evaporación;
- Uso de consumo en el circuito del proceso; y
- Filtración fuera del embalse

El Informe de Monitoreo de TSF especifica sistemas de monitoreo que están diseñados para llenar las brechas en la información durante la vida operativa del TSF (MEC 2005a) y los datos de estos sistemas contribuirán a refinar los parámetros del balance del agua.

El embalse no será revestido, por eso es importante evaluar las características de filtración, para proteger los recursos de aguas freáticas río abajo. En general lo mejor es que los embalses de colas sean construidos sobre material de cimientos (USEPA 1996) con baja permeabilidad (de conductividad hidráulica  $1 \times 10^{-8}$  m/s). La parte subyacente superior del embalse, de lecho de roca resistente al tiempo, tiene mayor permeabilidad que el anterior criterio de diseño, y por lo tanto el embalse requiere control de filtración y recolección. Una cortina de lechada de cemento en el Dique Principal y la baja permeabilidad en el Dique de Cierre Este están diseñados para controlar la filtración. Cinco pozos de extracción de agua freática cerca del talud este y una laguna de acumulación de filtraciones río abajo están diseñados para recolectar cualquier filtración que esquivé la cortina de lechada de cemento. (MEC 2005a).

Se desarrollaron dos modelos para evaluar las condiciones de filtrado y los requisitos de recolección: un modelo regional que utiliza el código MODFLOW y un modelo de filtración a través del talud utilizando el código SEEP-W (MEC 2005a) Estos códigos representan el estándar de la industria y a pesar de que esta revisión no incluyó un análisis completo de los modelos de los parámetros de ingreso, calibración, sensibilidad y capacidad prevista el desarrollo del modelo e implementación parecen adecuados. El modelo regional se utilizó para simular la filtración a través de los cerros al este y al oeste y a través de la base del embalse. Los resultados indican que el grado de filtración del embalse está controlado por el material volcánico subyacente y probablemente es bajo (menos de 1L/s) y tiene un impacto mínimo en los receptores río abajo como el Río Cuilco. Las predicciones del modelo de filtración del talud indican que

la filtración sería menos de 0.2L/s y se recogería en la laguna de captación de las filtraciones de aguas río abajo del dique del embalse.

Ya que el TSF está diseñado para recolectar escurrimiento de una amplia área de capacitación, eso probablemente reducirá los flujos río abajo de Quebrada Seca y Riachuelo Quichivil.

#### **4.0 Calidad del Agua**

Los componentes de la mina como tajos, obras subterráneas, instalaciones para roca de desecho y embalses de colas, pueden afectar la calidad del agua en el sitio, de varias maneras:

- 1) La remoción del suelo genera sedimento y expone materiales pulverizados al ambiente, que pueden contaminar el agua;
- 2) Los sulfuros de los minerales en las paredes de los pozos y obras subterráneas, la roca de desecho y las colas, producen ácido cuando están expuestas al oxígeno y al agua, y este ácido puede movilizar metales de las superficies expuestas, que la lluvia lixivía y lleva a las aguas superficiales y freáticas;
- 3) Las soluciones del proceso que penetran en el embalse de colas pueden tener elevadas concentraciones de metales y cianuro.

Hay tres inquietudes importantes sobre la calidad del agua en el sitio de la mina: la erosión y transporte de sedimento, el drenaje de roca ácida (ARD) y otros componentes no relacionados con el drenaje de roca ácida (principalmente cianuro, compuestos de nitrógeno y metales que son móviles en condiciones neutralizantes).

#### **4.1 Erosión**

Los procedimientos para limitar la erosión y el movimiento de sedimento están brevemente referidos en el EIAS (CTA 2003). Según la Auditoría Ambiental y Revisión 2004 (Dorey y Asociados 2005), los problemas de erosión han ocurrido durante la fase de construcción. La Auditoría y Revisión examina la necesidad de identificar áreas sometidas a erosión e implementar las mejores prácticas de manejo antes de la próxima estación lluviosa. El informe también menciona áreas donde el sedimento ha alcanzado canales naturales y la necesidad de estabilizar o eliminar estos sedimentos. Estas declaraciones indican que el control de la erosión y el manejo de los sedimentos se ha retrasado durante la construcción.

#### **4.2 Drenaje de Roca Acida**

El proyecto generará aproximadamente 34<sup>3</sup> millones de toneladas de roca de desecho (38 millones de toneladas; SRK 2003 c; MEC 2005) y 14 millones de toneladas de colas (TSF está diseñado para dar cabida hasta 27 millones de toneladas; MEC 2005a). La instalación para roca de desecho está a una mayor elevación en el mismo drenaje que la instalación de depósito de colas TSF. Los documentos del proyecto establecen que cualquier filtración de baja calidad de la instalación de roca de desecho se recogerá en

---

<sup>3</sup> MEG indicó durante el período de comentarios, que la masa total de la roca de desecho sería 43 millones de toneladas

el embalse de colas aguas abajo (aunque la caracterización y modelos para sustentar esta afirmación son limitados).

Las evaluaciones de impacto ambiental de los emplazamientos de minas, con potencial de que ARD afecte la calidad del agua, tienen típicamente tres componentes: 1) la caracterización estática y cinética de los materiales de la mina; 2) los modelos geoquímicos e hidrológicos para predecir impactos en los receptores, tales como aguas superficiales o freáticas y 3) una evaluación de mitigación del impacto si fuera necesario. Los materiales para analizar se recogen generalmente por testigos de exploración que se usan para definir el contenido metalífero del recurso. El análisis estático (contenido de sulfuros y carbono y análisis de materiales) de los testigos se usa para definir la generación de ácido y el potencial de neutralización (AP y NP, respectivamente) del material de desecho, del pozo y de las superficies de las obras subterráneas. Los materiales de colas y agua de decantación generados durante las pruebas metalúrgicas en escala piloto, se analizan también generalmente, por sus características ambientales. El análisis cinético de estos materiales se usa para evaluar las características de la interperización (oxidación de sulfuros) en condiciones naturales simuladas. Estas pruebas se realizaron para el proyecto.

Los registros de base ácida, los análisis de metales totales (análisis de roca entera), y los datos de análisis cinéticos se incorporan generalmente en un modelo de bloque geológico para la mina, que especifica las características geoquímicas de la roca de desecho, colas y superficies del pozo abierto y de la mina subterránea.

SRK preparó tres informes para describir las características ARD de la roca de desecho y colas (SRK 2003b, 2004a y 2004b). Además, el Informe de diseño del Dique de Colas (MEC 2005a) provee información adicional sobre las características del drenaje ácido. De estos informes, SRK 2004<sup>a</sup> y SRK 2004b están actualmente publicados en el sitio web de Glamis. La información cuantitativa que contienen no fue presentada en el EIAS. El Plan de Acción Correctiva de la Auditoria Ambiental y Revisión (Dorey y Asociados 2004) señala que el plan de manejo del drenaje de roca ácida se desarrollará como parte del Plan de Manejo de Roca de Desecho. Este plan está programado para ser concluido en agosto 2005. Un modelo de bloque geológico preliminar para el emplazamiento de la mina fue preparado para la caracterización del desecho de roca y el informe de diseño de factibilidad (SRK 2003c)

#### *4.2.1 Caracterización de la Roca de Desecho*

Se realizaron pruebas estáticas sobre muestras del tajo propuesto, para caracterizar el registro de base ácida de materiales de desecho, incluso (SRK 2003b, 2004a y 2004b):

- 41 muestras sometidas a prueba estática, usando el método Sobek modificado (una técnica química analítica por vía húmeda, que usa una serie de reacciones para determinar el potencial generador o neutralizador de los desechos).

- 135 muestras para determinar el total de azufre, carbono y metales usando LECO (una técnica analítica) para azufre y carbono y ICO (una técnica analítica) para contenido total en metales.

Se recogieron muestras de zonas de óxido, transitorias y de sulfuro, en tres secciones en todo el pozo (Sur, Centro y Norte), hasta una profundidad total de aprox. 250m. El número de muestras recogidas (135 para el análisis LECO), comparado con el volumen de desecho (38 millones de toneladas) es suficiente para la caracterización ARD, según la guía usada comúnmente (British Columbia AMD Task Force 1989). Se recogieron muestras de cada unidad geológica que se explotará, pero los informes ARD de caracterización no incluyen el número de muestras analizadas para cada unidad geológica (esta información sería parte de un modelo de bloque geológico).

Los resultados para el registro de base ácida con los métodos Sobek y LECO se correlacionan; esto indica que el método más simple, LECO, puede predecir ABA con precisión. El informe dice que el conjunto de datos más amplio (el de 135 muestras) se utilizará para desarrollar un modelo de bloque de la mina a tajo abierto. Los modelos de bloque tienen características ABA y metálicas de cada uno de los distintos bloques dentro del pozo. Una versión preliminar que presenta las características espaciales de los datos ABA solamente para cada capa (bench) en el tajo abierto se presenta en el Informe de Caracterización de Roca de Desecho y de Diseño de Factibilidad (SRK 2003c) y se presentará una versión final en el Plan de Manejo de Roca de Desecho a concluirse en agosto 2005.

Para el conjunto de 135 muestras, el Poder Neutralizante (NP) total fue 40 kg CaCO<sub>3</sub>/toneladas de roca de desecho, y el Potencial de generar Acido (AP) fue 11 kg CaCO<sub>3</sub>/toneladas de roca de desecho, lo que indica que, a nivel de granel, la neutralización excede el potencial generador de ácido. La proporción total NP/AP fue 3.6 (NP/AP es la proporción entre potencial neutralizante y potencial generador de ácido). El estado de Nevada especifica que si la relación NP/AP es menos de 3, se deben llevar a cabo, a más del estudio de estática, estudios geológicos adicionales. A pesar de que la totalidad de la relación NP/AP es mayor a 3 algunas muestras individuales son potencialmente generadoras de ácido, lo que indica que el desecho debe ser manejado con cuidado y puede ser necesario mezclarlo para asegurar que el potencial neutralizante sea suficiente.

De las 41 muestras sometidas al Sobek modificado, 7 de 41 (17%) eran potencialmente generadoras de ácido (sulfuro azufre >0.05% y NP/AP <1), y 9 de 41 (22%) eran inciertas (sulfuro azufre > 0.05% y 1<NP/AP<3). Estos resultados indican que hasta 39% de las muestras son potencialmente generadoras de ácido (PAG). De las 135 muestras sometidas al LECO por azufre y carbono, 15% eran potencialmente generadoras de ácido y 13% eran inciertas, lo que indica que hasta 28% de las muestras son PAG.

Además, un subconjunto de 6 de las 135 muestras sometidas a las pruebas LECO fueron sometida a pruebas cinéticas (prueba de humedad de células). Las pruebas se realizaron durante un total de 20 semanas (duración estándar). Una muestra se acidificó a las cinco semanas y de acuerdo al informe de caracterización geoquímica, "contenía muy altas concentraciones de Aluminio, Hierro, Cobalto, Cobre, Níquel, y Zinc" (SRK 2004<sup>a</sup>).

Resumiendo, del número total de muestras analizadas, entre 15-40% podrían ser generadoras de ácido (PAG) (según el tipo de prueba usado y los métodos de corte). Aunque los datos del proyecto muestran que el material de desecho de la mina tiene exceso de capacidad neutralizante, es importante identificar y manejar selectivamente cualquier material PAG para asegurar que no ocurra ARD. Los procedimientos preliminares son identificados en el Informe de Caracterización de Roca de Desecho y de Diseño de Factibilidad y deberán ser detallados en el Plan Final de Manejo de Roca de Desecho y Drenaje de Roca Acida (la que según informó MEG, ha sido completada en agosto 2005)

#### *4.2.2 Caracterización de Colas*

El informe de colas describe pruebas sobre 5 muestras de colas generadas durante pruebas mineralógicas (A,B,C, 1 y 2; SRK 2004b; MEC 2005a). El total de sulfuro azufre va de 0.47 a 0.9%. Las proporciones de NP/AP van de 3.1 a 10.2 (en valores menores que 3 existe preocupación de drenaje ácido). Los análisis de roca entera muestran valores elevados de Ag, As, Cu, Mo, Pb y Zn. El contenido de pirita va de 1.5 a 2%. Las pruebas de humedad de células indican que las muestras no son generadoras de ácido, y las pruebas de lixiviación también dan valores elevados de Al, As, Se, Ag y Zn después del primer lavado. Se hizo una evaluación adicional de las muestras 1, 2 y C para determinar si la capacidad neutralizante (NP) de la roca durará más que la capacidad de producción de ácido (AP) de la roca en condiciones de campo. Solamente la muestra C está en el límite en cuanto a si el NP duraría más que el AP.

El supernadante o flotante (agua decantada) de las pruebas también fue evaluado. El supernadante tenía elevado sulfato, amoníaco (probable resultante de la destrucción de cianuro), Sb, Co, Cu, Hg, Mo, Se, Ag, y Zn. La concentración de cianuro era <0.05 mg/L y la mayor parte estaba en forma de WAD.

La empresa ha declarado que va a monitorear la calidad del agua en el embalse de colas durante dos años antes de descargarlo y que va a instalar una planta de tratamiento de agua si es necesario MEC 2005a). Además, los modelos de filtración del embalse previamente descritos indican que el sistema de cortina de lechada de cemento y recolección del filtrado es adecuado para proteger los recursos aguas abajo.

### **4.3 Cianuro y otros Compuestos**

#### *4.3.1 Cianuro<sup>4</sup>*

El proyecto Marlin propone usar el método de lixiviación en cuba, para lixiviar el mineral con contenido de oro con una solución de cianuro concentrada a 500 mg/L (CTA 2003). Este método utiliza un circuito cerrado donde, en circunstancias operativas normales, el cianuro está expuesto al ambiente solamente en el embalse de colas. La concentración de cianuro en el agua de colas será reducido (detoxificado) por el proceso de oxidación INCO (CTA 2003) Este proceso introduce una mezcla de SO<sub>2</sub>/aire a la lechada y oxida el cianuro a cianato, que es menos tóxico. El cianato luego se separa en amoníaco y nitrato.

---

<sup>4</sup> Una explicación adicional del uso de cianuro en minería y sus riesgos asociados puede encontrarse en el Anexo B del Informe de Evaluación de la CAO "Preocupaciones Sobre la Calidad de Agua en los Sitios de Minería: Algunas Preguntas y Respuestas".

El informe geoquímico de colas (SRK 2004b) señala que la concentración de CN en el supernadante de las pruebas piloto es <0.5 mg/L, principalmente en forma WAD. El Estudio de Factibilidad del Dique de Colas (SRK 2003a) estima que la destrucción del cianuro disminuirá las concentraciones a menos de 1 mg/L (presumiblemente en forma de WAD porque se discute los complejos de cobre, pero no se especifican). Estiman que esta concentración se diluirá 2-3 veces cuando se realice la descarga.

Montana y Glamis adhieren a los principios del Código Internacional de Manejo de Cianuro (ICMC 2005) y se han comprometido a cumplir con las Directrices del Banco Mundial para la descarga (Manual para la Prevención y Mitigación de la Contaminación del Banco Mundial 1998) a continuación:

“Se recomiendan las siguientes pautas objetivo para descargas, por debajo de las cuales se espera que no haya riesgo de impacto adverso significativo sobre la biota acuática o el uso humano. En ningún caso la concentración en el agua receptora fuera de una zona de mezcla designada debe exceder 0.022 mg/l (el límite USEPA de cianuro libre para la vida acuática crítica).

*Cianuro libre 0.1 mg/l*

*Cianuro Total 1.0 mg/l*

*Acido Débil Disociable 0.5 mg/l*

*Se requieren medidas para prevenir el acceso de animales salvajes y ganado en todas las aguas abiertas (por ejemplo embalses de colas y lagunas de lixiviación enriquecida) donde el cianuro WAD excede los 50 mg/l.”*

Como se explica más detalladamente en el Anexo C del Informe De Evaluación de la CAO “Preocupaciones sobre la Calidad del Agua en los Sitios de Minería: Algunas Preguntas y Respuestas”, los accidentes en las minas donde hay cianuro involucrado se relacionan en general con el transporte, fallas en el sistema de contención de la solución en el circuito del proceso, o liberación de solución de los diques de colas o por fallas en esos diques. Estos tipos de accidentes tienen muy baja probabilidad de conducir a la pérdida de vidas humanas, pero pueden tener un efecto catastrófico en el ambiente, aguas abajo.

La adhesión al Código Internacional de Manejo de Cianuro (ICMC), que Montana se ha comprometido a cumplir, debe garantizar que se minimice cualquier riesgo de accidente durante el transporte o por fallas en el sistema de contención de la solución. Sin embargo, tal como se explicó en el Anexo C del Informe de Evaluación de la CAO, “Preocupaciones sobre la Calidad del Agua en los Sitios de Minería: Algunas Preguntas y Respuestas” se está todavía completando un proceso de auditoría, y los principios del ICMC no establecen límites específicos de exposición o liberación de cianuro en el medio ambiente. Si las concentraciones de todas las formas de cianuro en el estanque de TSF son iguales o menores a las concentraciones proyectadas de cianuro en el agua del proceso INCO, entonces la liberación en el medio ambiente, en el caso de una descarga inesperada desde el dique de colas, debería tener un impacto mínimo en el medio ambiente.



#### *4.3.2 Amoníaco y Nitratos*

Los compuestos de nitrógeno se usan para las explosiones en las minas y son residuales en la roca de desecho y colas. Además, la destrucción del cianuro produce otros compuestos que contienen nitrógeno. El amoníaco es tóxico para la vida acuática, y los nitratos son perjudiciales para los niños pequeños si beben el agua. El Informe N° 2 de Revisión del Dique de Colas (RGC 2005) señala que el amoníaco está presente en elevadas concentraciones en el sobrenadante del agua de colas, lo que indica que los compuestos de nitrógeno en la filtración y el agua liberada de TSF pueden ser motivo de preocupación.

#### *4.3.3 Elementos Móviles en Condiciones Neutralizantes*

Los elementos que son móviles en un pH neutral incluyen arsénico, molibdeno y selenio. Estos elementos pueden ser motivo de preocupación aunque el drenaje de roca ácida no lo sea. Los análisis de sólidos en colas muestran elevado arsénico y molibdeno, mientras que el agua sobrenadante de colas tiene elevado molibdeno y selenio. Es importante determinar si estos elementos y otros pueden ser móviles en las condiciones neutralizantes esperadas en la mina, y si el sistema de recolección de filtración para las WRF y TSF es suficiente para recoger cualquier drenaje que se produzca.

### **4.4 Descarga de TSF y Usos Aguas Abajo**

Como se describe en la Sección 3.3, la TSF está diseñada para almacenar agua durante la estación seca y liberar un promedio de 300 L/s durante la estación lluviosa, con la capacidad de liberar hasta 1300 L/s máximo. El agua de TSF se descarga a Quebrada Seca (de las Colas), un pequeño afluente del Riachuelo Quivichil. Para cumplir con las Directrices del Manual de Prevención y Mitigación de la Contaminación del Banco Mundial respecto del cianuro, es importante designar una zona de mezcla y un punto de cumplimiento correspondiente, donde el nivel de cianuro libre esté por debajo de 0.022 mg/L (la concentración prescripta protectora de la vida acuática; Banco Mundial 1995). Las ubicaciones para posibles puntos de cumplimiento incluyen Quebrada Seca, el Riachuelo Quivichil y el Río Cuilco. La calidad del agua en el punto de cumplimiento debe cumplir con las directrices del Banco Mundial respecto del cianuro para proteger la vida acuática, así como otros usos río abajo (como irrigación, agua para el ganado y consumo humano si es aplicable), después de tener en consideración la línea base de calidad del agua.

Las evaluaciones de vida acuática se realizaron en el Riachuelo Quivichil (Estación SW-3) I en el Río Cuilco, río abajo y río arriba de la confluencia con el Quivichil (Estaciones SW-4 y SW-5, respectivamente) durante la estación lluviosa en septiembre 2002, la estación seca en febrero 2003 y la estación lluviosa en septiembre 2004. Los datos de 2002-2003 figuran en el EISA (CTA 2003) y los datos de 2004 figuran en el informe trimestral de monitoreo (CTA 2004).

Durante 2002-2003 la estación SW-3 en el Quivichil tuvo el mayor número y diversidad de macroinvertebrados y el más alto número de peces capturados en ambas estaciones, de las 5 estaciones donde se realizó un muestreo. La estación SW-3 también tuvo, de lejos, el más alto índice de integridad biológica (una medida de la

salud de un curso de agua) entre todas las estaciones. El flujo en SW-3 es bajo, con flujo extremadamente bajo en febrero 2003, cuando se realizó el muestreo biológico de estación seca (0.5 L/s). Sin embargo, el número y la diversidad de peces y macroinvertebrados eran aun más altos que en cualquier otro sitio a pesar del flujo bajo. En 2004, el número y la diversidad de macroinvertebrados y peces en el Quivichil había decrecido, pero no está claro si esta reducción era el resultado de la variación natural o por el sedimento generado durante la construcción de TSF.

El Informe de Diseño de TSF (MEC 2005a) contiene varias declaraciones que contradicen la información real sobre vida acuática en el Quivichil antes descripta, a saber:

- “El Quivichil es una corriente efímera que no sostiene vida acuática”.
- “El modelo de valor de cianato indica que está en el nivel de 125 mg/l en el embalse al momento de la descarga. En el Quivichil el valor está en una escala de 30 a 40 mg/l. No existen niveles de inquietud de uso común relacionados con el cianato, sin embargo un nivel de 50 mg/l ha sido aplicado a pesquerías de agua fría. Obviamente, el nivel de estas pesquerías de agua fría no es aplicable a Marlin aun; la descarga sería menor que este nivel en el Quivichil. Reiteramos, no hay vida acuática en el Quivichil.”
- “Puesto que no se usa agua potable ni de riego en el Quivichil, y no existe vida acuática en el río, no se identifican efectos adversos en el medio ambiente relacionados con mercurio..”

Ya que el Quivichil parece tener abundante vida acuática, puede ser apropiado especificar la Quebrada Seca como zona de mezclado y el Riachuelo Quivichil como punto de cumplimiento.

Se necesitan más evaluaciones de la comunidad acuática en el Riachuelo Quivichil, para determinar si las reducciones observadas en 2004 se deben a la variación natural en las poblaciones o representan un impacto.

Además, una evaluación de los usos río abajo en el Riachuelo Quivichil y en el Río Cuilco daría una idea clara sobre los usos beneficiosos proporcionados por estas corrientes, aparte del sostenimiento de vida acuática.

## **5.0 Estabilidad del Depósito de Colas y de la Instalación para Roca de Desecho**

La instalación del Depósito de Colas (TSF) incluye la estructura del dique, cañerías y equipo de válvulas, el material de colas propiamente dicho y la pileta de agua detrás del dique. El dique de colas se construirá utilizando técnicas de río abajo (MEC 2005a), y este método de construcción es apropiado desde la perspectiva de la estabilidad, para diques en áreas sísmicas (ICOLD/UNEP 2001). En el diseño de diques río abajo, las colas se depositan primero detrás de un dique de inicio impermeable. Cuando se eleva el dique, se construye la nueva pared y se apoya en la cima del declive río abajo de la primera sección, desplazando la línea céntrica de la cima del dique río abajo, mientras se elevan progresivamente las etapas del dique. El dique se construirá en tres fases con alturas de la cresta progresivamente más altas (50, 70 y 80 m respectivamente).

El embalse será manejado para contener la tormenta 24-hs, 100-a (350 mm) y mantener 2 m de franco bordo seco, limitando así en gran parte el riesgo de rebasar durante una tormenta (MEC 2005a) Durante el diseño para evento sísmico, la cresta del dique puede ser desplazada y re-establecerse en 1 m, mientras el desplazamiento horizontal puede llegar a una altura de 2 m (MEC2005a; RGC 2005). Los 2 m de franco bordo seco deberían evitar el rebalsamiento si al re-establecerse después de un evento sísmico se reduce la altura de las crestas.

El tamaño del talud y el impacto potencial de fallas hace que TSF sea una instalación de alto riesgo (Categoría A en la nomenclatura de CFI; CFI 2005). La alta sismicidad, el terreno empinado y el clima húmedo estacional en el emplazamiento del proyecto Marlin, también contribuyen a la complejidad del diseño requerido. En consecuencia, el riesgo mayor del proyecto para el medio ambiente, es una falla del embalse de Colas. Puesto que el impacto de una falla es tan serio, la instalación de colas requerirá vigilancia extra durante el diseño, construcción, operación y expansión, para asegurar que funcione como fue diseñado y que sea de un riesgo bajo para la vida humana y el medio ambiente.

## **5.1 Seguridad del Dique y Procedimientos de la CFI**

Por el riesgo de tales instalaciones, la CFI requiere que los grandes diques observen los Procedimientos para la Revisión Ambiental y Social de Proyectos; Anexo D: Aplicación de EA a Proyectos de Grandes Diques y Reservorios (CFI 1998). Los procedimientos pertinentes a este proyecto son:

- a) El patrocinador del proyecto puede contratar un panel asesor independiente del dique (en este caso mencionado como Panel de Revisión del Dique de Colas) con la asistencia de la CFI.
- b) La presentación de planes detallados a la CFI, a saber: un plan para la supervisión de la construcción y garantía de la calidad; un plan para la instrumentación, un plan de operaciones y mantenimiento y un plan de preparación para emergencias.

La evaluación se focalizará en cómo se implementaron estos procedimientos.

### *5.1.1 Panel de Revisión del Dique de Colas*

El Panel de Revisión del Dique de Colas está compuesto por el Dr. Andrew Robertson de Robertson Geoconsultants (RGC), se han emitido dos informes hasta ahora (RGC 2004 y RGC 2005). Basada en el alcance y contenido de los informes, la evaluación independiente parece ofrecer una revisión completa de los aspectos técnicos de la construcción de diques.

El segundo informe señala varias inquietudes con respecto a la construcción de diques que están parcialmente repetidos en el Informe de Monitoreo Anual (IMA) de 2004, que fue presentado a la CFI (MEG 2005a). Estas inquietudes pueden resumirse en varias categorías, a saber:

- 1) Supervisión de la construcción: debe mantenerse la diligencia debida sobre contratistas, selección de materiales, y acomodar el cronograma de construcción acelerada.

- 4) Materiales: la selección y el manejo de los materiales de baja permeabilidad para núcleo y drenaje de roca necesitan supervisión y diligencia adicionales durante la construcción, para asegurar que se seleccionen los materiales adecuados y que no haya segregación del drenaje de roca; algunos materiales de roca para el inicio del dique quizá no cumplan con los criterios de diseño en cuanto a resistencia; algunos de los materiales de la cortina de lechada quizá no cumplan las especificaciones del diseño en cuanto a baja permeabilidad.
- 5) El ancho de las zonas de filtro y drenaje debe aumentarse a 3-5m para asegurar estabilidad en caso de desplazamiento sísmico.

El Informe N° 2 (RGC 2005) del Panel de Revisión del Dique de Colas también describe inquietudes durante la construcción de la primera fase de la instalación de roca de desecho. Específicamente, esta instalación contiene material más débil del sitio del pozo ciego de excavación y material de la construcción de la mina subterránea. El informe de evaluación y el IMA también señalan inquietudes con relación al drenaje y estabilidad de la instalación para descarte de roca de desecho, y la necesidad de atenuar cualquier problema antes de la próxima estación de lluvia. Es importante asegurar la estabilidad de la instalación de roca de desecho, puesto que servirá de cimiento para una futura instalación de descarte de material cuando comiencen los trabajos de minería a tajo abierto. Está también a la cabeza del drenaje que contiene el TSF y, por lo tanto, una falla en la instalación de roca de desecho podría afectar TSF. El informe señala que aun está en desarrollo un plan de manejo de roca de desecho (y el correspondiente plan de manejo de drenaje de roca ácida). El borrador de este plan no estaba disponible para esta evaluación.

#### *5.1.2 Planes Requeridos sobre Seguridad de Diques*

El EIAS (MEG 2003a) tiene alguna información preliminar que puede usarse para un plan de preparación para emergencias de seguridad en el dique, incluso el Anexo 13.2-A (Plan de Contingencia- Versión inicial), que presenta un contexto de riesgos por cianuro, hidrocarburos, fuego, sabotaje, precipitaciones extremas y eventos sísmicos; y el Anexo 13.2-D es un bosquejo de plan de comunicaciones en una crisis. Ninguno de los anexos es específico acerca del embalse de colas. El Informe de Diseño de TSF (MEC 2005a) ha puesto controles específicos para los planes requeridos. De los cuatro planes requeridos por la CFI (plan para supervisión de la construcción y garantía de la calidad, plan de instrumentación, plan de operaciones y mantenimiento y plan de preparación para emergencias), el Informe de Diseño de TSF presenta dos (el plan de instrumentación y el plan de supervisión de la construcción y garantía de la calidad), aunque el segundo es solamente para la primera fase y planes de garantía de calidad tendrán que ser desarrollados para las fases futuras. Los informes del Panel de Revisión del Dique de Colas no comentan sobre estos planes.

El cronograma para la preparación de los cuatro planes, según lo especifican los Procedimientos de CFI, es como sigue:

- 1) Plan de supervisión de construcción y garantía de la calidad: entregado a la CFI durante la evaluación previa;
- 2) Plan de instrumentación: entregado al panel (en este caso el Panel de Revisión del Dique de Colas) y a la CFI durante la evaluación del proyecto;

- 3) Plan de operaciones y mantenimiento: plan preliminar entregado a la CFI en la evaluación; plan final entregado a la CFI para revisión y aprobación, no menos de seis meses previos al llenado inicial del embalse;
- 4) Plan de preparación para emergencias: entregado a la CFI y al Panel de Revisión del Dique de Colas para revisión y aprobación, no menos de un año antes del llenado inicial del embalse.

TSF según el cronograma comenzará a llenarse a fines de Agosto 2005, y solamente existe el plan de instrumentación, en forma de borrador (los otros tres planes no han sido entregados).

## **6.0 Impactos Acumulativos**

Una evaluación de los impactos acumulativos de la expansión de la mina no está dentro del alcance de esta revisión. El EIA, por la expansión de La Hamaca, fue presentado a MARN en mayo 2005. Montana, según se informa, ha estado emprendiendo actividades de exploración en áreas más allá de las permitidas al Proyecto Marlin (Marlin I) desde 2002, y tiene planes de expandirse del actual emplazamiento de la mina Marlin I a otros depósitos identificados, incluyendo La Hamaca (el más avanzado) y otros sitios en San Miguel y Sipacapa.

Cualquier expansión conducirá a impactos ambientales adicionales y acumulativos sobre la calidad del agua (las condiciones geoquímicas y de drenaje ácido pueden ser diferentes para los depósitos nuevos que para las existentes en el proyecto permitido, y los impactos se extenderán por un área mayor), la cantidad de agua (se requerirá más agua para el proceso) y sobre el movimiento de sedimentos. Los planes para expansiones adicionales además de La Hamaca son aun preliminares y no están presentados en la información pública; los impactos potenciales de cualquier expansión adicional no han sido aun identificados ni evaluados.

El pozo ciego y TSF parecen haber sido diseñados para acomodar mineral adicional de La Hamaca, y posiblemente otros depósitos. La información del proyecto Glamis dice que la capacidad del pozo ciego se ha expandido a 5,000 toneladas por día para acomodar materiales adicionales de alto grado de alimentación, encontrados recientemente en la zona de La Hamaca y otras propiedades satélites. (Glamis Gold 2005). Además, el TSF está calculado para 28 millones de toneladas y el proyecto Marlin actual tomará solamente 14 millones de toneladas, lo que indica que TSF está diseñado para acomodar una expansión sustancial.

## **7.0 Conclusiones**

Esta sección presenta conclusiones sobre los aspectos técnicos y de procedimiento del proyecto Marlin.

### **7.1 Información Pública**

Hasta la fecha, el EIAS (MEG 2003a) y el Plan de Acción Ambiental Asociado (EAP; MEG 2003b) son los documentos fundamentales de registro público para el proyecto. El EIAS incluye borradores de planes para:

- Contingencia

- Salud y Seguridad
- Comunicación en las crisis
- Manejo de Suelos
- Control de erosión
- Control de polvo
- Manejo de aguas superficiales
- Manejo de materiales de riesgo
- Manejo de roca de desecho
- Reforestación
- Flora y Fauna.

El EAP de junio 2003, incluye planes preliminares para:

- Manejo Ambiental
  - Contingencias
  - Manejo de cianuro de sodio
  - Seguridad de salud humana
  - Seguridad ambiental
  - Control de desechos y emisiones
- Cierre y Restauración
  - Instalación Roca de desecho
  - Instalación Depósito de colas
  - Tajos Abiertos
  - Desmantelamiento de instalaciones
  - Revegetación.

Estos planes se basan en datos preliminares que son insuficientes para evaluar completamente los impactos ambientales potenciales del proyecto. Informes recientemente puestos a disposición del público en mayo 2005 (el IMA{MEG 2005<sup>a</sup>}; Revisión y Auditoria Ambiental, {Dorey y Asociados 2005}; y el informe del Panel de Revisión del Dique de colas de 2005 {RGC 2005}), contribuyen sustancialmente a la información disponible para el público sobre impactos potenciales y planes de manejo, pero no contienen toda la información necesaria para evaluar de manera integrada los impactos potenciales y la adecuación de los planes de manejo ambiental.

Los informes no públicos disponibles para esta evaluación llenan muchas de las brechas de información, incluyen:

- El Informe Conceptual de Diseño de TSF (SRK 2003a)
- El Informe de Diseño de TSF (MEC 2005a)
- El Informe sobre Geoquímica de la Roca de Desecho (SRK 2004a)
- El Informe sobre Geoquímica de colas (SRK 2004b)
- El Informe de Caracterización del Pozo de Producción (MEC 2005b)
- Planes Actualizados de Acción Ambiental a medida que estaban disponibles:
  - Plan de Control de Polvo
  - Plan de Monitoreo Ambiental
  - Plan de Manejo de Forestación
  - Plan de Manejo de Materiales y Desechos
  - Plan de Manejo de Aguas Superficiales

- Plan de Manejo de Vida Salvaje

Además, el evaluador está enterado de varios informes en preparación, a saber:

- El informe de Diseño de la Instalación de Roca de Desecho y el Plan asociado de Manejo de Drenaje de Roca Acida
- Los planes operativos de TSF requeridos por la CFI (en preparación), descritos en la Sección 5.1.2.

Sería de gran ayuda que estuvieran disponibles todos estos planes e informes que contengan la información necesaria, específica y detallada, para evaluar impactos y riesgos (incluso los informes antes mencionados), en cuanto estén terminados.

## **7.2 Planes de Diseño y Planes de Manejo Ambiental**

La preparación e implementación de planes cronológicamente sensibles ha retrasado la construcción para el control de erosión y sedimentos y la construcción de la instalación de roca de desecho y del depósito de colas. Es preferible que los planes se preparen revisen y finalicen antes de comenzar la construcción.

Sería útil especificar cuáles de los planes anteriores de acción ambiental presentados en el EIAS (MEG 2003a) y EAP (MEG 2003b) son obsoletos y han sido reemplazados por las versiones nuevas desarrolladas actualmente, esto daría una visión más clara de cuáles son los planes finales que serán implementados.

Además, es importante que los dos planes requeridos por la CFI para el TSF (plan de operaciones y mantenimiento y plan de preparación para emergencias) sean completados y que todos los cuatro planes sean revisados y aprobados por la CFI y el Panel de Revisión del Dique de Colas, antes de que el dique esté operativo. El plan de supervisión de construcción y garantía de la calidad tendrá que ser actualizado para fases futuras de la construcción.

## **7.3 Línea base de Monitoreo**

La cobertura espacial y temporal de la red de monitoreo del agua de superficie y freática parece adecuada, pero como las ubicaciones donde hubo muestreo han cambiado con el tiempo, no queda claro cuáles son las ubicaciones de agua superficial y freática que serán monitoreadas permanentemente. Además, TSF descarga directamente en la Quebrada Seca (o de las colas, estación de monitoreo SW-8). La empresa dice que va a monitorear regularmente la descarga del embalse de colas. Es importante también incluir SW-8 en los monitoreos futuros para asegurar la protección de los receptores río abajo.

## **7.4 Cantidad de Agua**

Considerando lo que se entiende actualmente en hidrología de superficie y freática, uso del agua por habitantes locales del área y necesidades de la mina en su diseño actual, es improbable que las actividades mineras agoten los recursos del agua e impacten las necesidades humanas y agropecuarias en el área. A medida que se obtenga nueva información sobre usuarios de agua, medición de flujo en los arroyos durante las operaciones, monitoreo del pozo de producción y agua freática, y los parámetros del balance de agua de TSF (medición climática específica del sitio, agua de escurrimiento

y bombeo que penetra el embalse, consumo de agua durante el procesamiento del mineral, la evaporación y filtración del embalse), durante las operaciones de la mina, así como sobre expansiones de la mina, los impactos potenciales y acumulativos de las instalaciones de la mina tendrán que ser re-evaluados. Un presupuesto del agua a nivel de la cuenca, con un estudio de depleción del arroyo, puede utilizarse para evaluar impactos acumulativos de las instalaciones de la mina e identificar áreas donde se requiere mitigación.

## **7.5 Calidad de Agua**

Las preocupaciones sobre la calidad de agua en el sitio incluyen: erosión y transporte de sedimento, drenaje de roca ácida (ARD) y otros componentes no directamente relacionados al drenaje de roca ácida (principalmente cianuro, compuestos de nitrógeno, metales y metaloides que son móviles en condiciones neutralizantes).

El Informe Anual de Monitoreo (MEG 2005a) señaló la necesidad de mejorar el control de la erosión y los sedimentos en el sitio, y en respuesta a esto, se preparó un nuevo plan de manejo de sedimentos. Los datos del monitoreo de agua superficial indicarán la eficacia de los procedimientos mejorados de control de sedimentos.

Los datos de las pruebas presentadas en la documentación del proyecto indican que los materiales de desecho de la mina (roca de desecho y colas) pueden ser neutralizantes netos de modo que el drenaje de roca ácida debe ser una inquietud de bajo nivel en el sitio, si se maneja la roca adecuadamente. El Plan de Manejo de Roca de Desecho, en preparación, probablemente especificará procedimientos para la identificación, análisis y manejo de cualquier material potencialmente generador de ácido. Los planes de manejo de roca de desecho generalmente tienen protocolos y criterios para manejar materiales que son potencialmente generadores de ácido (tales como mezclarlos con otra roca que tenga suficiente capacidad neutralizante).

La filtración de WRF supuestamente se recoge en el embalse de colas y se diseña un sistema de recolección de filtraciones río abajo del dique TSF, para captar las filtraciones de WRF y de TSF. El monitoreo de filtración de WRF y TSF propuesto proveerá datos para demostrar la calidad de la filtración y la eficacia del sistema de recolección del filtrado. El Plan de Manejo del Drenaje de Roca Acida, en preparación, describirá métodos para minimizar el drenaje ácido en el sitio. Finalmente, el plan de cierre abordará la cuestión de si existe un potencial para que ocurra el drenaje ácido en el futuro, y cómo las actividades de cierre minimizarán o mitigarán cualquier impacto potencial a largo plazo.

El agua se juntará en TSF durante dos años antes de ser descargadas. Si las pruebas en TSF durante el primer año muestran que el agua en este punto no cumple las directrices del Banco Mundial, se construirá una planta de tratamiento antes de la descarga del segundo año. Es importante especificar los protocolos y criterios que se emplearán para determinar si el agua de TSF necesita ser tratada antes de la descarga. Similares protocolos y criterios aplicarían al agua freática (si el sistema de captación de filtración no es efectivo). Si la zona de mezcla donde se cumplirán las directrices del Banco Mundial para los niveles de cianuro, toma en cuenta la vida acuática en los arroyos más abajo del embalse (el Riachuelo Quivichil y el Río Cuilco), se minimizarán los impactos sobre la vida acuática.



Una evaluación de los usos beneficiosos río abajo (ej. consumo humano, ganado e irrigación) ayudará a definir los criterios de calidad de agua (dentro del contexto de línea base de calidad de agua) que aseguran que los usos beneficiosos río abajo se mantengan y que el riesgo para los usuarios río abajo y el medio ambiente sea mínimo. Con una comprensión de los usos de río abajo, una estricta adherencia a los principios del Código de Manejo de Cianuro, a las directrices del Banco Mundial para descarga y zonas de mezcla, el riesgo del cianuro para la mayor parte de la vida acuática y la vida humana debería ser mínimo.

## **7.6 Seguridad de las Instalaciones del Depósito de Colas y Roca de Desecho**

El tamaño del talud y el impacto potencial de fallas hacen que TSF sea una instalación de alto riesgo. El diseño es apropiado para un área sísmica y los informes del Panel de Revisión del Dique de Colas señalan que el diseño y la construcción son adecuados. La continua vigilancia durante la construcción y operación, incluso la revisión externa, deben asegurar que se cumplan los estándares de seguridad y que el dique funcione como fue diseñado.

De los cuatro planes de TSF requeridos por la CFI, solamente el plan de instrumentación existe, como borrador. Los datos de monitoreo de la instrumentación hidrológica en el dique, que se recogen durante la etapa crítica inicial de llenado (programada para comenzar a fines de agosto 2005) contribuirán a evaluar la estabilidad del dique. Por lo tanto, es importante completar como mínimo el plan de instrumentación (preferiblemente los cuatro planes), y permitir la revisión por el Panel de Revisión del Dique de Colas (compuesto por el Dr. Andrew Robertson) antes de que comience el llenado del embalse. Sería preferible también tener un plan de preparación para emergencias listo, antes de comenzar a llenar el embalse.

Sería útil que MEC/MEG preparasen una respuesta narrativa, más allá del Plan de Acción Correctiva (Dorey y Asociados 2005), a las preocupaciones surgidas en el Informe N°2 del Panel de Revisión del Dique de Colas (MEC 2005a) y la Auditoría Ambiental y Revisión (MEG 2005). Una descripción de cómo fueron abordados los temas demostraría que el proceso de revisión es eficaz y conducente a un diseño mejorado de TSF. También sería beneficioso tener una respuesta narrativa para poder incorporar acciones correctivas que resulten de la revisión en las Fases 2 y 3 del informe de diseño y construcción.

El Panel de Revisión del Dique de Colas expresó inquietud acerca de la colocación de materiales de la primera fase de construcción (del área de planta y pozo) en la instalación de roca de desecho. Estos materiales fueron colocados antes de que los planes de manejo de roca de desecho y drenaje ácido estuvieran completos. Es importante verificar que estos materiales proporcionen un cimiento estable para los materiales subsiguientes, y que el potencial de generación de ácido sea mínimo. Los planes de manejo de roca de desecho y drenaje de roca ácida pueden abordar estos temas.

## **7.7 Impactos Acumulativos**

Las evaluaciones de impacto ambiental para metas futuras deberán considerar los impactos acumulativos del desarrollo y no considerar los proyectos sólo individualmente. Con la adecuada determinación de directrices aplicables a la calidad

del agua, los receptores río abajo, información sobre la depleción de arroyos y el cumplimiento monitoreado con CFI, ICMC y otras pautas apropiadas, los impactos acumulativos pueden ser mitigados a un nivel que presente riesgos mínimos para la salud humana y la vida acuática y otros usos beneficiosos. Una revisión adicional de la futura documentación del proyecto hará una determinación más precisa de los posibles impactos acumulativos.

## **8.0 Documentos Revisados**

British Columbia AMD Task Force. 1989. *Draft Acid Rock Drainage Technical Guide, Volume 1*, British Columbia Acid Mine Drainage Task Force Report prepared by Steffen Robertson and Kirsten, Norelco Environmental Consultants, and Gormely Process Engineering, August 1989.

Consultoria y Tecnología Ambiental, S.A. (CTA). 2003. Caracterización Hidrogeológica del Río Tzala y Riachuelo Quivichil. Dated May 2003.

Consultoria y Tecnología Ambiental, S.A. (CTA). 2004. Informe de Cumplimiento Ambiental del Proyecto Minero Marlin Tercer Trimestre de 2004. Preparado por MEG October 2004.

Dorey and Associates. 2005 (posted on Glamis web site). Environmental Audit and Review, Marlin Project, Guatemala.

Glamis Gold. 2005. <http://www.glamis.com/properties/guatemala/marlin.html>.

International Conference on Large Dams/United Nations Environment Programme (ICOLD/UNEP). 2001. Tailings Dams, Risks of Dangerous Occurrences: Lessons Learnt from Practical Experiences. ICOLD Bulletin No. 121.

International Cyanide Management Code for the Gold Mining Industry (ICMC). 2005. [www.cyanidecode.org](http://www.cyanidecode.org).

International Finance Corporation (IFC). 1998. Procedure for Environmental and Social Review of Projects, Annex D: Application of EA to Large Dam and Reservoir Projects. <http://ifcln1.ifc.org/ifcext/enviro.nsf/Content/ESRP>.

International Finance Corporation (IFC). 2005. Environment, Health and Safety Guidelines. <http://ifcln1.ifc.org/ifcext/enviro.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines>.

Marlin Engineering & Consulting, L.L.C. (MEC). 2005a. Marlin Project Tailings Disposal Facility Design Report: Volumes I-VII. Dated January 11, 2005.

Marlin Engineering and Consulting, L.L.C. (MEC). 2005b. Marlin Project Production Well. Memorandum from Rob Dorey to Tim Miller. Dated June 2, 2005.

Montana Exploradora de Guatemala, S.A. (MEG). No date. Usos del Agua por el Proyecto Marlin power point presentation.

Montana Exploradora de Guatemala S.A. (MEG). 2003a. Environmental and Social Impact Assessment Study of the Marlin Mining Project. Dated June 2003.

Montana Exploradora de Guatemala S.A. (MEG). 2003b. Estudio de Evaluacion de Impacto Ambiental y Social: Plan de Accion Ambiental, Proyecto Minero Marlin. Dated June 2003.

Montana Exploradora de Guatemala S.A. (MEG). 2005a. Environmental and Social Performance Annual Monitoring Report (IMA), Montana Exploradora de Guatemala, S.A. Marlin Project. Submitted to International Finance Corporation. Dated March 31, 2005.

Montana Exploradora de Guatemala, S.A. (MEG). 2005b. Plan de Manejo Ambiental, Agua Superficial, Final. Dated April 4, 2005.

Montana Exploradora de Guatemala, S.A. (MEG). 2005c. Monitoring Plan, Version 02 Final Draft, Marlin Project, Guatemala. Dated June 22, 2005.

Montana Exploradora de Guatemala, S.A. (MEG). 2005d. Power Point Presentation to MARN. April 2005.

Montana Exploradora de Guatemala, S.A (MEG) 2005f. Materials and Waste Management Plan. Final Draft. Date June 7, 2005

Moran, R.E. 2005. New Country, Same Story: Review of the Glamis Gold Marlin Project EIA, Guatemala. Dated February 2005.

RGC. 2004. Tailings Dam Review Board Report No. 1. Marlin Project, Guatemala. Dated March 12, 2004.

RGC. 2005. Tailings Dam Review Board Report No. 2. Marlin Project, Guatemala. Dated March 18, 2005.

Saravia R., M.E. 2005. Response letter to Dr. Moran from the General Manager of Montana Exploradora de Guatemala, S.A. Dated March 21, 2005.

SRK. 2003a. Glamis Gold: Marlin Project. Tailings Facility Conceptual Design and Cost Estimate. Dated February 2003.

SRK. 2003b. Memo from Kelly Sexsmith and Danette Schwab to Tom Miller of MEG. Geochemical Characterization of Waste Rock at the Marlin Project, Guatemala, Interim Report. Dated September 23, 2003.

SRK. 2004a. Geochemical Characterization of Waste Rock at the Marlin Project, Guatemala. Dated February 2004.

SRK. 2004b. Geochemical Characterization of Tailing. Marlin Project, Guatemala. Dated December 2004.

World Bank. 1995. Environment, Health and Safety Guidelines: Mining and Milling – Underground. <http://www.ifc.org/ifcext/enviro.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines>.

World Bank Group. 1995. Environment, Health and Safety Guidelines: Mining and Milling –Open Pit. <http://www.ifc.org/ifcext/enviro.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines>.

World Bank. 2001a. Operational Manual, Operational Policy Safety of Dams. OP 4.37. October 2001.  
<http://wbIn0018.worldbank.org/Institutional/Manuals/OpManual.nsf/0/C12766B6C9D109548525672C007D07B9?OpenDocument>

World Bank. 2001b. Operational Manual, Dam Safety Reports, Content and Timing. BP 4.37, Annex A. October 2001.  
<http://wbIn0018.worldbank.org/Institutional/Manuals/OpManual.nsf/0/1281729955CF0EDB8525672C007D0778?OpenDocument>

**ANEXO D**  
Reclamación presentada a la CAO en relación con el Proyecto Minero Marlin  
(firmas no incluidas)

Queja contra la Corporación Financiera Internacional /Banco Mundial  
Minería a Cielo abierto de metales, oro y plata en Sipacapa, Guatemala.



Señor Presidente del Banco Mundial

Dr. James Wolfenhson

Y

Señor Ombudman

Corporación Financiera Internacional

Nosotros los abajo firmantes, como miembros de la sociedad guatemalteca comparecemos ante usted con el objeto de **PRESENTAR FORMAL QUEJA EN CONTRA DE LA CORPORACIÓN FINANCIERA INTERNACIONAL (IFC) QUE FINANCIA LA EXPLORACIÓN MINERA A CIELO ABIERTO DE METALES OTORGADA A MONTANA EXPLORADORA DE GUATEMALA, SOCIEDAD ANÓNIMA, PROYECTO MINERO MARLIN UBICADA EN LOS MUNICIPIOS DE SAN MIGUEL IXTAHUACÁN Y SIPACAPA DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS, REPUBLICA DE GUATEMALA** por los siguientes

**HECHOS:**

1. El proyecto MARLIN está localizado en un área indígena, que hablan sus idiomas propios Mam y Sipacapense. Estos dos pueblos indígenas nunca fueron informados ni consultados sobre la exploración y posterior explotación de una mina de oro y plata en sus territorios, lo cual es una gravísima violación del Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo que garantiza que cualquier explotación de recursos en territorios indígenas debe ser informada y consultada a los pueblos indígenas, no sólo en su aspecto ambiental sino también en los efectos sociales y culturales que dicha explotación tiene sobre los pueblos indígenas. El Gobierno de Guatemala ha reconocido públicamente que nunca se consultó a dichos pueblos, por lo cual está plenamente probada la violación de esa

normativa internacional que obliga a todos los Estados que lo han ratificado, como lo ha hecho Guatemala y a todas las organizaciones internacionales, en respeto del Derecho Internacional.

2. La mina fue autorizada mediante resolución setecientos setenta y nueve guión dos mil cuatro, barra CRMM barra EM de fecha veintinueve de septiembre de dos mil tres, la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, aprobó el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto minero MARLIN (Montana Exploradora de Guatemala, Sociedad Anónima), ubicado en el municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos, en el cual se contemplaba un área de veinte kilómetros cuadrados para explotar productos mineros denominados oro y plata.
3. El veintisiete de noviembre de dos mil tres el Ministerio de Energía y Minas de Guatemala, otorgó licencia de explotación minera a Montana Exploradora de Guatemala, Sociedad Anónima, por un plazo de veinticinco años.
4. La sociedad guatemalteca en general no fue informada adecuadamente sobre la forma en que operaría la compañía minera, ni de las posibles implicaciones que dicha actividad traería tanto al área sujeta a explotación como en todas las áreas que se verán afectadas. Los pueblos indígenas fueron excluidos de la formulación y evaluación de los planes de exploración y explotación minera, ni fueron consultados sobre cuales eran sus prioridades para su desarrollo, tal y como lo garantiza el Convenio 169 de la OIT.
5. Al conocer los daños que la actividad de minería a cielo abierto ha empezado a causar en el área, como miembros de la sociedad guatemalteca estamos preocupados por las consecuencias que se derivarán de ella y hemos concluido

que no estamos de acuerdo con que se pretenda continuar con dicha actividad tanto en San Miguel Ixtahuacán y Sipacapa como en otros puntos del país.

6. Entre las anomalías que hemos detectado en el otorgamiento de la licencia de San Miguel Ixtahuacán y Sipacapa es que la evaluación de impacto ambiental afirma que los pueblos afectados fueron consultados tanto por Montana Exploradora de Guatemala, Sociedad Anónima como por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala, dicha consultas jamás fueron del conocimiento de las poblaciones afectadas, además; no fueron realizadas de acuerdo a los requisitos que establece el Convenio ciento sesenta y nueve de la Organización Internacional del Trabajo, Sobre Pueblos Indígenas y Tribales, ratificado por el Estado de Guatemala en mil novecientos noventa y seis. La misma debía hacerse en el idioma de las comunidades, con sus propias autoridades y su propio procedimiento, por ser los pueblos Sipakapense y mam, pueblos indígenas reconocidos.
7. El proceso de gestión y planeamiento del proyecto fue ocultado del público y la población se ha empezado a dar cuenta hasta que los trabajos de construcción de la mina se iniciaron.
8. La actividad minera ya se está desarrollando, según la Evaluación de Impacto Ambiental el *“Área de influencia indirecta: Cubre el pueblo de San Miguel Ixtahuacán principalmente y en menor grado el pueblo de Sipacapa. Área de influencia directa: Abarca parte de la subcuenca del río Tzalá, la microcuenca del riachuelo Quivichil y abarca las comunidades de Agel, San José Nueva Esperanza, San José Ixcanichel principalmente y Tzalem en menor grado.”* Por lo que el territorio, recursos hídricos y forestales están siendo afectados.

9. La amplitud del área afectada (área de influencia indirecta) se denota en la compra de terrenos en nuestra comunidad para extender la actividad minera, así lo afirma la evaluación de Impacto Ambiental cuando describe: *“La empresa Peridot, S.A. a solicitud de MONTANA inició en 1998 la compra de algunos terrenos para el Proyecto, lo cual se intensificó en el año 2002 y tiene como objetivo adquirir un área aproximada de 6 kilómetros cuadrados. Las áreas donde se ubicará el Proyecto se ubican tanto dentro del Municipio de San Miguel Ixtahuacán, como dentro del municipio de Sipacapa...”*
10. En la evaluación de impacto ambiental Montana Exploradora de Guatemala, Sociedad Anónima afirma que: *“No se espera que San Miguel y/o Sipacapa pueda ser afectado por ruido y polvo u otro tipo de contaminación química o física.”* Sin embargo; consideramos que no se han medido objetivamente los riesgos a la salud que van a sufrir los pobladores del área; ya que aunque aseguren que será minería limpia la que se realizará en el área por información que hemos obtenido de otras fuentes, sabemos que la contaminación por cianuro y los diversos productos que se utilizarán para la actividad, así como la utilización de nuestros recursos hídricos y forestales tarde o temprano causarán daños a nuestra salud ; ya que nuestro medio ambiente ya lo está sufriendo.
11. En cuanto al uso del Cianuro, un estudio de los Profesores alemanes Paul Muller de la Universidad de Saarbrucken, Friedhelm Korte de la Universidad de Munich y Petra Sauerlanda basado en la Declaración de Berlín sobre la extracción de oro usando el proceso de cianuro y distintos ejemplos de dicha actividad alrededor del mundo concluyeron:



*"1. Importante análisis científicos (especialmente eco –química, en ecosistemas biogeográficos, hidrológicos y geoquímicos) demuestran enfáticamente que el proceso de cianuro para la extracción de oro, no puede ser aceptada, por sus daños irreversibles sobre los ecosistemas. Las tecnologías necesarias para la seguridad (como detoxificación, neutralización, reducción de la disponibilidad para los ecosistemas entre otros metales pesados) están solo al alcance de manera limitada. Esas tecnologías no pueden garantizar la existencia de la minería de oro segura. Tomando en consideración la economía, la conservación del agua, química y protección de la naturaleza, las minas de oro usando cianuro a cielo abierto no son autorizadas bajo las leyes de Alemania y de la Comunidad Económica Europea.*

*2. El análisis de los ecosistemas en los sitios de operaciones demuestran que en las zonas tropicales y subtropicales hay una ocurrencia periódica de crisis. Las tecnologías para reducir el riesgo no son manejables y no pueden ser controladas. La rotura de diques, las filtraciones, los accidentes de transporte (por ejemplo: Summitville, Colorado/EEUU 1993; Harmony Mine, Sudáfrica 1994; Filipinas 1995; Omai, Guyana 1995; Homestake Mine South Dakota, EEUU 1996; Gold Quarry Mine Nevada territory of Western Shoshone, EEUU 1997; Kumtor, Kyrgyzian 1998; Baia Mare, Rumania 2000) y otros pequeños accidentes indican mundialmente que estas empresas no actúan cuidadosamente.*

*3. Los análisis económicos indican que las actividades de los principales productores de oro (por ejemplo: Anglo Gold, South Africa; Gold Fields, South Africa; Río Tinto, Reino Normandy, Australia) están concentradas en*

*países pobres y regiones con bajos costos de producción, e insuficientes estándares legales de control.*

*4. Los análisis de los efectos sociales sobre la población y la situación humanitaria demuestran que no hay efectos positivos en la extracción de oro utilizando el proceso de cianuro. Las ganancias de corto plazo son siempre seguidas de una permanente caída de la calidad de vida comparada con los estándares previos.*

*5. Este balance negativo demuestra que la extracción de oro con cianuro contradice permanentemente la declaración de Río. La minería de oro destruye, a largo plazo, las necesidades básicas de vida y pone en peligro una alimentación adecuada. El flujo de dinero estatal destinado por los gobiernos a la promoción de proyectos para minas de oro debe ser detenido y, donde sea necesario, las personas afectadas deben recibir compensación.”*

De la información obtenida en dicho estudio, así como de diversa información obtenida, como miembros de la sociedad no podemos dejar pasar por alto las licencias otorgadas para la extracción de oro y plata por medio de la minería a cielo abierto en territorio guatemalteco, debido a que corremos el riesgo de que sucedan cada una de las situaciones detalladas en dicho informe, debido a que llenamos las características de los países en donde se desarrolla dicha actividad.

12. El informe en 2002 del Dr. Robert Moran en ocasión de una propuesta de mina de cobre en Perú, este afirma: *“Es evidente que las actividades mineras frecuentemente producen beneficios económicos a corto plazo a las comunidades y a los trabajadores (empleos, negocios en general) y que a menudo mejoran en parte la infraestructura local como caminos, sistemas de distribución de electricidad y agua, etc. Sin embargo, estas mismas actividades también*

*producen impactos ambientales y de salud a largo plazo que las compañías mineras frecuentemente evitan pagar. La minería ha sido siempre una industria "globalizada" donde compañías internacionales operan en países en desarrollo, usualmente como subsidiarias separadas de las compañías matrices. Si una compañía tiene problemas económicos, posiblemente como resultado de una baja en los precios de los metales, o por errores en el negocio, o incluso por fraude, la subsidiaria puede verse forzada a un cierre inesperado o podría ser declarada en bancarota. Estas compañías podrían haber causado serios problemas ambientales, pero hasta ahora en muchos países los entes asociados de muchos de los impactos post operación. Entonces, la contaminación permanece sin ser remediada, sirviendo como "costo escondido" para el público impactado y el gobierno y los contribuyentes tienen que pagar para limpiar la contaminación."*

Desde ningún punto de vista la minería a cielo abierto de metales trae aspectos positivos a nuestro país, debemos aprender de los errores de otros para no repetirlos y evitar cualquier riesgo para nuestra población, territorio, recursos hídricos y medio ambiente, tenemos la responsabilidad de velar por el presente y el futuro de Guatemala.

13. Debe resaltarse que uno de los daños más grandes que causa esta explotación minera es sobre el agua, dado que de conformidad con el propio Estudio de Impacto Ambiental, utilizará 250,000 litros de agua por hora, es decir, 6 millones de litros de agua diaria. El área donde se desarrolla la mina tiene una escasa precipitación pluvial y pone en peligro la subsistencia de dichos pueblos. La compañía minera ha ocultado que 50 mujeres de la pequeña aldea de Tzalem, Sipacapa han protestado en su contra dado que en los trabajos que realizan han cortado el suministro de agua potable de dicha comunidad. Asimismo, dada la

utilización de cianuro la contaminación de las aguas será permanente y afectará para siempre la vida de dichas comunidades dado que el agua es vital para nuestra subsistencia y para nuestro sistema de producción agrícola. El derecho al agua es un derecho fundamental de las personas y la explotación minera del proyecto MARLIN atenta contra ese derecho y el derecho de nuestros pueblos indígenas a subsistir.

14. Para la ejecución del proyecto se ha utilizado la violencia, dado que en este mes, ante una decisión municipal de Sololá, otro pueblo indígena que se verá afectado por el tránsito de sustancias químicas letales como el cianuro, el gobierno de la república envió 1500 soldados y policías disparando y lanzando gases lacrimógenos que resultaron en cientos heridos y la pérdida de una vida humana. No es la primera vez que un proyecto financiado por el Banco Mundial es apoyado con el uso de violencia estatal, dado que como usted recordará, en el caso de la construcción de la Hidroeléctrica Chixoy, el Gobierno de Guatemala cometió una gran matanza en contra de un pueblo indígena para permitir la realización del proyecto, ese mismo pueblo indígena que en septiembre del año pasado volvió a manifestar para que se compensara los daños sufridos por la ejecución de ese proyecto, 25 años después. Esta violencia del pasado y la violencia originada por el proyecto MARLIN es de gran preocupación para todos nosotros como guatemaltecos y debe ser una preocupación para el Banco Mundial.
15. Asimismo, la Iglesia Católica de Guatemala se ha pronunciado en contra de dicho proyecto por el gravísimo efecto que tendrá en contra de los pueblos indígenas circunvecinos.

Señor Presidente del Banco Mundial y Ombudsman del IFC, es indispensable que se revise el otorgamiento de financiamiento al proyecto MARLIN dado que la minería a cielo abierto de metales (oro y plata) es sumamente riesgosa y dañina para Guatemala, que la licencia de explotación en San Miguel Ixtahuacán y Sipacapa se otorgó sin tomar en cuenta los procedimientos pertinentes para zonas donde están establecidos pueblos indígenas, sin medir los daños que dicha actividad ocasionará a los recursos hídricos, al medio ambiente y a la salud y por el riesgo que la actividad de minería a cielo abierto representa para la salud y vida.

Guatemala, 28 de Enero de 2005