



Informe de Cumplimiento Ambiental 1er. Trimestre 2013

Mina Marlin, San Miguel Ixtahuacán, San Marcos

Preparado Para:

**Dirección de Gestión Ambiental
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
Gobierno de Guatemala**

Preparado Por:

**Gerencia de Ambiente
Mina Marlin
Montana Exploradora de Guatemala, S.A.**



San Miguel Ixtahuacán, San Marcos, Guatemala.

Abril 2013



Índice de Contenido

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	6
Calidad de Aire y Niveles de Ruido	7
Metodología	7
Estaciones de Muestreo	7
Parámetros	8
Equipos	8
Laboratorio	10
Resultados y Discusión	10
Datos Meteorológicos	12
Calidad de Agua	14
Agua Superficial	14
Agua Subterránea	15
Descargas.....	15
Metodología	17
Control y Aseguramiento de Calidad	21
Resultados y Discusión	22
Calidad de Sedimentos	33
Conclusiones	35
Anexos.....	36
Anexo 1 Resultados de laboratorio calidad de aire	36
Anexo 2 Resultados de laboratorio de calidad de agua	36
Anexo 3 Resultados de laboratorio de calidad de Sedimentos	36
Anexo 4 Informe de Dinámica Forestal 2012.....	36
Anexo 5 Informe de Biología Acuática Época Lluviosa 2012.	36
Anexo 6 CD Video Anual de Actividades.....	36

Índice de Tablas

Tabla 1: Características de las estaciones de medición de Calidad de Aire	8
Tabla 2: Niveles de PM ₁₀ – Estaciones alrededor Mina Marlin	10
Tabla 3: Niveles de Ruido – Estaciones alrededor Mina Marlin	11
Tabla 4: Datos Meteorológicos	12
Tabla 5: Descripción de los cuerpos superficiales	14
Tabla 6: Estaciones de monitoreo de agua superficial.....	16
Tabla 7: Estaciones de monitoreo de agua subterránea.....	16
Tabla 8: Parámetros Analizados.....	19
Tabla 9: Tiempos de Retención y preservación para muestras.....	21
Tabla 10: Resultados de descargas.....	25
Tabla 11: Volúmenes de descarga	25
Tabla 12: Resultados de calidad de agua Río Tzalá	26
Tabla 13: Resultados de calidad de agua Riachuelo Quivichil, y Cuilco	28
Tabla 14: Resultados de calidad de agua Subterránea	31
Tabla 15: Resultados de calidad de sedimentos Río Tzalá.....	33
Tabla 16: Resultados de calidad de sedimentos Riachuelo Quivichil y Río Cuilco	34

Acrónimos y Abreviaturas

MARN: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala

BM: Banco Mundial

IFC: International Finance Corporation

SM: Standard Methods for the Examination of Waste Water

SVL: SVL Analytical.

ECOSISTEMAS: Laboratorio Analítico ECOSISTEMAS

EIA&S: Estudio de Impacto Ambiental y Social

USEPA: United States Environmental Agency

UTM: Universal Transverse Mercator

NAD27: North American Datum 1927

msnm: Metros sobre el nivel del mar

LB: Línea Base

In-Situ: "En el lugar"

Unidades

mg/L: Miligramo sobre litro

u.e.: Unidades Standard

mS/cm: Micro Siemens por centímetro

°C: Grado Celsius

NMP: Numero más probable.

LEQ: Promedio Integrado Equivalente

dB(A): Decibelios en la escala A.

PM10: Material Particulado Menor de 10 micrómetros

mm: Milímetros de precipitación o evaporación.

Km/h: Kilómetros por hora

mm Hg: Milímetros de mercurio, presión barométrica.

%: Porcentaje de humedad relativa.

Min: Mínimo estadístico

Max: Máximo estadístico

m³: metros cúbicos

U Pt-Co: Unidades de color Platino Cobalto.

ug/m³. Microgramos sobre metro cúbico.

Fe de Errata

En el Informe de Cumplimiento Ambiental del 4to Trimestre, Introducción Pagina No. 6, menciona "... (Para los meses de enero, febrero, marzo)...", la frase correcta es "...octubre, noviembre, diciembre...".

INTRODUCCIÓN

El siguiente informe presenta los resultados de monitoreo obtenidos durante el 1er. Trimestre (Enero, Febrero, Marzo) del año 2013, para la Mina Marlin de Montana Exploradora de Guatemala, S.A., ubicada en el municipio de San Miguel Ixtahuacan, Departamento de San Marcos. Este informe se presenta a la Dirección de Gestión Ambiental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, con el objetivo de dar cumplimiento a requisito VIII de la resolución 779-2003/CRMM/EM de fecha veintinueve de septiembre del año dos mil tres (29/09/2003) en la cual se aprobó el estudio de Evaluación de Impacto Ambiental y Social (EIA&S) de la Mina Marlin I.

El informe contiene el proceso de las actividades realizadas, durante los monitoreos de calidad del aire ambiental en comunidades aledañas; los niveles de presión sonora ambiental, la calidad de agua superficial, subterránea, en ríos y quebradas, condiciones meteorológicas, calidad de sedimentos en los ríos. También se presentan los reportes de laboratorios, identificación de estaciones de muestreo, metodologías, mapas, y cuadros comparativos respecto a los dos trimestres anteriores, análisis y discusión de resultados.

Siguiendo las consideraciones descritas en el Oficio-MARN-DIGARN/828-2011/ECM/vem, se han adjuntado los resultados de los monitoreos sobre una base mensual de comparación, así como caudales y consideraciones solicitadas por el Ministerio de Ambiente.

Se adjunta a este informe, el Informe Anual de Dinámica Forestal 2012, así también, el Informe de Biología Acuática Época Lluviosa 2012, y el video anual de actividades 2012.

Se concluye que los parámetros analizados están en cumplimiento con los estándares aplicables y en relación a los dos trimestres anteriores para los parámetros más relevantes.

Calidad de Aire y Niveles de Ruido

Contenido de la Sección

Calidad de Aire

Metodología

Parámetros

Equipos

Laboratorio

Resultados y Discusión

En el presente informe se adjuntan los resultados del monitoreo ambiental de calidad de aire del 1er. Trimestre de 2013. Los parámetros que se analizan fueron establecidos en el programa de monitoreo ambiental, descrito en el Capítulo 10 del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental y Social (EIA&S) del Proyecto Minero Marlin. Los parámetros evaluados son:

- La calidad del aire ambiental mediante la medición de la concentración de partículas respirables de diámetro menor o igual a 10 micrómetros (PM_{10}), en receptores aledaños a la mina,
- Los niveles de presión sonora ambiental mediante la medición de decibeles en la escala A (dBA) en comunidades aledañas a la mina.

Los equipos y los métodos empleados para realizar los análisis son acordes con las regulaciones de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norte América (USEPA). Los resultados de laboratorio para calidad del aire (PM_{10}), fueron comparados contra el estándar de la USEPA, mientras que los resultados de niveles de presión sonora fueron comparados contra las guías del Banco Mundial y la Línea Base. Los datos de los dos Informes anteriores (3er Trimestre 2012 y 4to Trimestre del 2012) están incluidos para comparación.

Metodología

Estaciones de Muestreo.

Para establecer la calidad del aire ambiental y niveles de ruido se tomaron mediciones de 8 estaciones de muestreo en los receptores más cercanos a la mina.

Las estaciones están ubicadas en los alrededores de los límites de las propiedades de Montana. En la tabla 1 se presenta la información general de cada estación y en el Mapa 1 se observa la ubicación geográfica de las estaciones.

Dentro del Capítulo 10 Del EIA&S se describen las estaciones de monitoreo para la Mina Marlin, estas son AQ1, AQ2, AQ3, AQ4, AQ7, AQ9. Las estaciones AQ10, AQ11, y AQ12 pertenecen al proyecto La Hamaca y actualmente

Los estándares de comparación de PM_{10} USEPA, estándares de comparación Ruido Banco Mundial

Tabla 1: Características de las estaciones de medición de Calidad de Aire

Estación	Elevación msnm	Coordenadas UTM		Medición		Ubicación
		X	Y	Ruido	PM ₁₀	
AQ1	2,322	638562	1684671	X	X	Aldea Àgel, al oeste de la mina viento abajo.
AQ2	2,190	640077	1685050	X	X	Caserío San José Nueva Esperanza al Noroeste de la Mina, viento abajo.
AQ4	1,990	641087	1686216	X	X	Caserío San José Ixcaniche, al norte de la Mina Viento Abajo
AQ7	2,090	641918	1682175	X	X	Aldea Carrizal Poj, al sureste de la Mina, Viento Arriba
AQ9	1,852	643374	1684306	X	X	Caserío Tzalem al este de la Mina, Viento Arriba
AQ10	1,957	640705	1688376	X	X	Aldea Salitre Noroeste
AQ11	1,864	639686	1688509	X	X	Aldea Salitre Oeste
AQ12	1,940	644087	1688404	X	X	Caserío Chuená, área de influencia por tráfico.

Parámetros

Calidad de Aire

- Concentración de material particulado (en microgramos por metro cúbico – $\mu\text{g}/\text{m}^3$), con un diámetro aerodinámico menor o igual a 10 micrómetros (**PM₁₀**);

Niveles de Ruido

- Presión sonora - promedio integrado equivalente (**LEQ**) para 24 horas medido en decibeles en la escala A (dB(A)).

Equipos

Calidad de Aire:

El equipo utilizado para las mediciones de material particulado PM₁₀ en el ambiente es el PQ167 Air Sampling System (Sistema de Muestreo de Aire), que satisface los requisitos del Método de Referencia para Muestreo Número RFPs – 1298 – 124; designado en conformidad con 40 CFR Parte 50, Apéndice J ("Referente Method for the Determination of Particulate Matter as PM – 10 in the Atmosphere"), diciembre de 1998 que es el método analítico utilizado. El equipo utilizado cumple con las especificaciones de la USEPA, descrito en el Registro Federal Vol. 63, página 69625, última modificación y actualización del método 01-2009. Los resultados de los pesos de filtros en el Anexo 1.

Niveles de Ruido:

Para la realización de las mediciones de niveles de presión sonora se utilizaron los equipos "SoundPro DL Datalogging Sound Level Meter" (Medidores de Niveles de Sonido – Sonómetros) marca Quest Technologies. Los sonómetros cumplen con el Standard Internacional IEC 61672-1 "Electroacoustics Sound Level Meters", de la Comisión Electrotécnica Internacional o IEC por sus siglas en inglés. El período de medición de los instrumentos fue de 24 horas continuas, para cada estación de monitoreo.



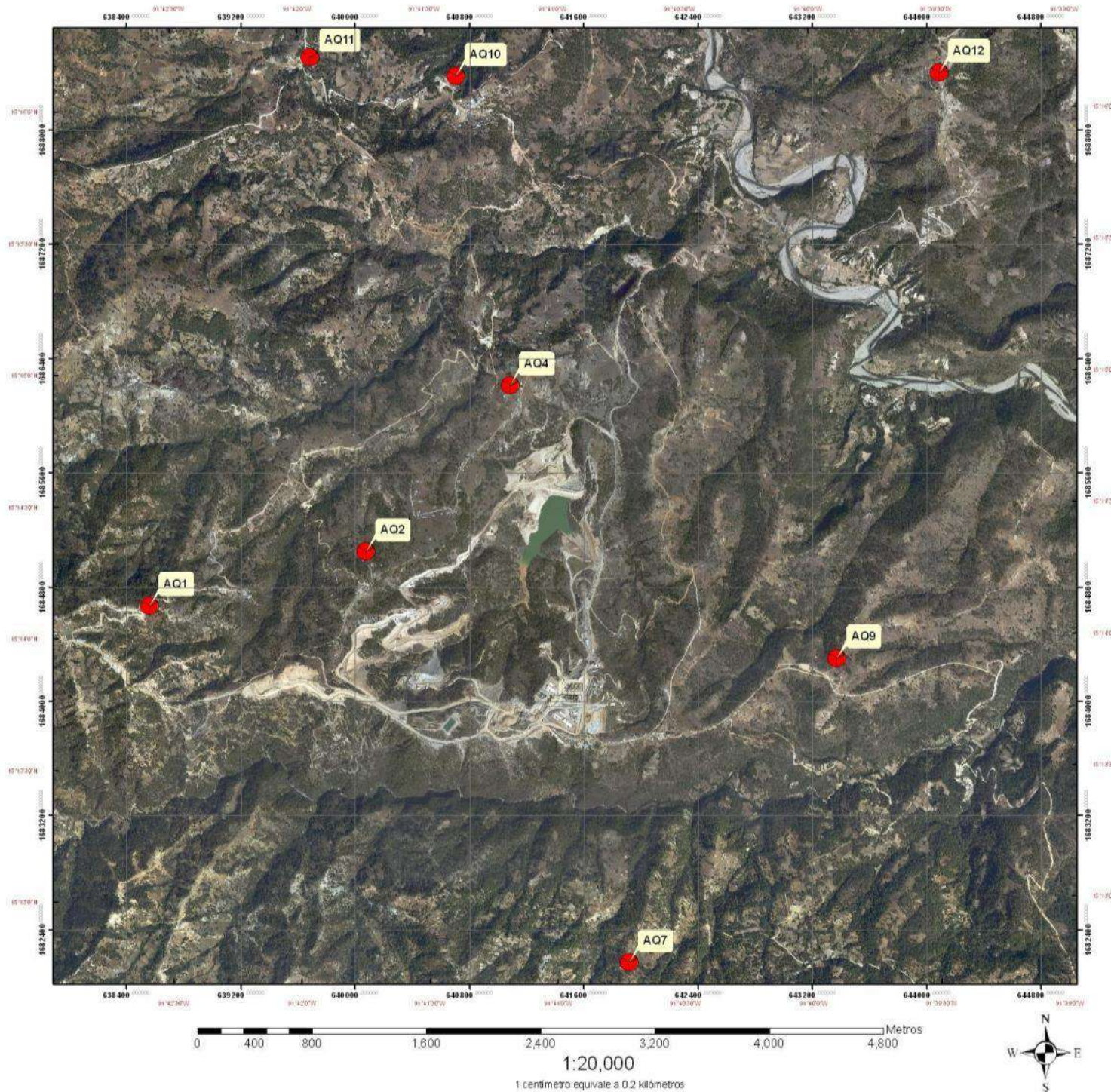
BGI PQ167 Air Sampling System. Equipo de Monitoreo PM₁₀



Sonómetro SoundPro DL 2900 Quest Technologies

Ubicación de las estaciones de Calidad de Aire y Niveles de Ruido

Departamento de Ambiente



Leyenda

● Estaciones de Calidad de Aire

Estación	Elevación mnm	Coordenadas UTM X	Coordenadas UTM Y	Medición Ruido	Medición PM ₁₀	Ubicación
AQ1	2,322	639562	1684671	X	X	Aldea Ágel, al oeste de la mina viento abajo
AQ2	2,190	640077	1686260	X	X	Caserío San José Nueva Esperanza al Noroeste de la Mina, viento abajo,
AQ4	1,990	640087	1686216	X	X	Caserío San José la orilla, al norte de la Mina viento Abajo
AQ7	2,090	640918	1682175	X	X	Aldea Cantón Paz, al sur este de la Mina, Viento Abajo
AQ9	1,852	640374	1684306	X	X	Caserío Talam al este de la Mina, viento Abajo
AQ10	1,957	640705	1686376	X	X	Aldea Sufre Honorale
AQ11	1,864	639696	1688309	X	X	Aldea Solita Costa
AQ12	1,940	640087	1686404	X	X	Caserío Chusena, área de influencia por tráfico.

Departamento de San Marcos Ubicación del área de estudio



Datos de proyección:

NAD 1927 UTM Zona 15 Norte
Proyección: Transversa_Mercator
Este Falso: 500000 000000
Norte Falso: 0 000000
Meridiano central: -93 000000
Factor de escala: 0.999900
Latitud de origen: 0.000000

Fuente:

Estaciones de monitoreo: Departamento Ambiental
Red Hidrográfica: Mina superficie
en base a la topografía actualizada
hasta marzo 2,008
Verificación de campo: Departamento Ambiental

Fecha de realización: marzo 2009.
Preparado por José Carlos Quezada

0 400 800 1,600 2,400 3,200 4,000 4,800 Metros

1:20,000

1 centímetro equivale a 0.2 kilómetros



Laboratorio

Para el análisis de PM₁₀ se utilizó el Método de Referencia de la EPA para la Medición de Material Particulado menor o igual a 10 micrómetros, 40 CFR Parte 50, Apéndice J ("Referente Method for the Determination of Particulate Matter as PM – 10 in the Atmosphere"), diciembre de 1998.

La ecuación para el análisis gravimétrico de los filtros es la siguiente:

$$\frac{\text{Peso de muestra (mg)} \times 1000}{\text{Volumen Total de Muestra (m}^3\text{)}} = \text{Concentración} \left(\frac{\text{microgramos}}{\text{m}^3} \right)$$

Dónde:

Peso de muestra, es la diferencia entre el peso final y el peso inicial del filtro.

Volumen total de la muestra, es el volumen de aire que pasó a través del filtro en m³.



Filtros de Fibra de Vidrio para PM¹⁰

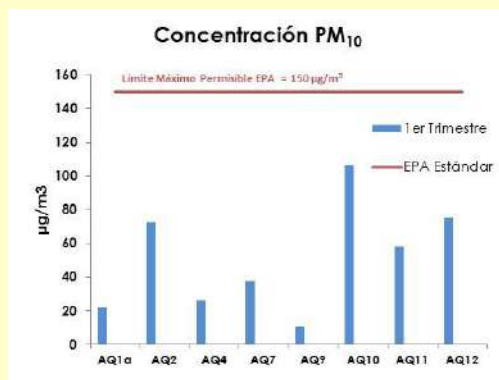
Resultados y Discusión

Calidad de Aire

En la tabla 2 se presentan los resultados obtenidos durante el monitoreo de material particulado (PM₁₀), expresado en microgramos por metro cúbico (µg/m³). En la gráfica 1 se observa que los niveles están por debajo del estándar de la EPA. Todas las estaciones mostraron valores por debajo del estándar.

Tabla 2: Niveles de PM₁₀ – Estaciones alrededor Mina Marlin

Estación	Concentración PM ₁₀ (µg/m ³)		
	3er. Trimestre 2012	4to. Trimestre 2012	1er Trimestre 2013
AQ1a	22	21	22
AQ2	37	32	72
AQ4	11	21	26
AQ7	21	16	38
AQ9	27	57	11
AQ10	66	50	106
AQ11	31	46	58
AQ12	10	27	75



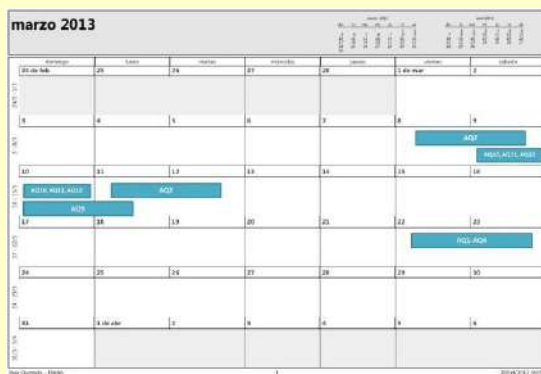
Estación	marzo 2013						
	25	26	27	28	29	30	31
AQ1a	22	21	22	22	22	22	22
AQ2	37	32	72	32	32	32	32
AQ4	11	21	26	21	21	21	21
AQ7	21	16	38	16	16	16	16
AQ9	27	57	11	27	27	27	27
AQ10	66	50	106	66	66	66	66
AQ11	31	46	58	31	31	31	31
AQ12	10	27	75	10	10	10	10

Niveles de Ruido

En la tabla 3, se observan los resultados de los niveles de ruido medidos en decibeles escala A (dBA) para el parámetro del promedio integrado equivalente (LEQ). Los resultados son comparados con los obtenidos en los trimestres anteriores y con la línea base de las estaciones en las que aplica. Los resultados muestran que los niveles de presión sonora se mantienen dentro de los límites de la línea base.

Tabla 3: Niveles de Ruido – Estaciones alrededor Mina Marlin

Estación	3er. Trimestre 2012		4to. Trimestre 2012		1er. Trimestre 2013		Línea Base*		
	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno	24 Horas	Promedio 24 horas	Máximo
AQ1	49.9	45.2	56.7	55.6	51.7	54.0	52.5	55.2	69.6
AQ2	48.6	48.6	49.2	48.1	49.1	48.8	48.9	51.8	66.6
AQ4	51.2	50.2	49.2	49.5	52.0	49.2	51.2	58.5	76.1
AQ7	51.7	57.6	64.4	47.9	49.6	51.2	50.2	55.4	61.9
AQ9	48.3	47.1	56.4	55.4	48.1	49.0	48.4	NA	NA
AQ10	59.7	67.3	59.0	53.4	57.4	59.4	59.3	NA	NA
AQ11	53.3	51.8	50.7	49.4	50.3	48.6	49.8	NA	NA
AQ12	63.6	58.5	60.8	57.0	62.7	56.6	61.4	NA	NA



*La línea base fue establecida para el período de Julio 2002 hasta marzo de 2004. Las estaciones AQ10 y AQ11 pertenecen a las áreas cercanas al proyecto de exploración La Hamaca, por lo tanto los datos aquí presentados son línea base hasta el momento. Las estaciones AQ9 y AQ12 no presentan línea base y se colocan como comparación en áreas fuera de la influencia del proyecto. Para los límites del Banco Mundial (55 dB diurno y 45 dB nocturno) los promedios de línea base en las estaciones AQ1, AQ4 y AQ7 fueron mayores a los límites establecidos por lo que se deberán sumar 3 dB al promedio de la línea base como guía de comparación.

NA: No Aplica

Datos Meteorológicos

Los datos meteorológicos fueron recopilados por una estación permanente y automática propiedad de Mina Marlin, que se ubica al este de la represa de colas. En tabla 4 se presentan los datos meteorológicos recopilados durante los días que se realizaron los monitoreos, se adjuntan la rosa de viento del periodo de medición.

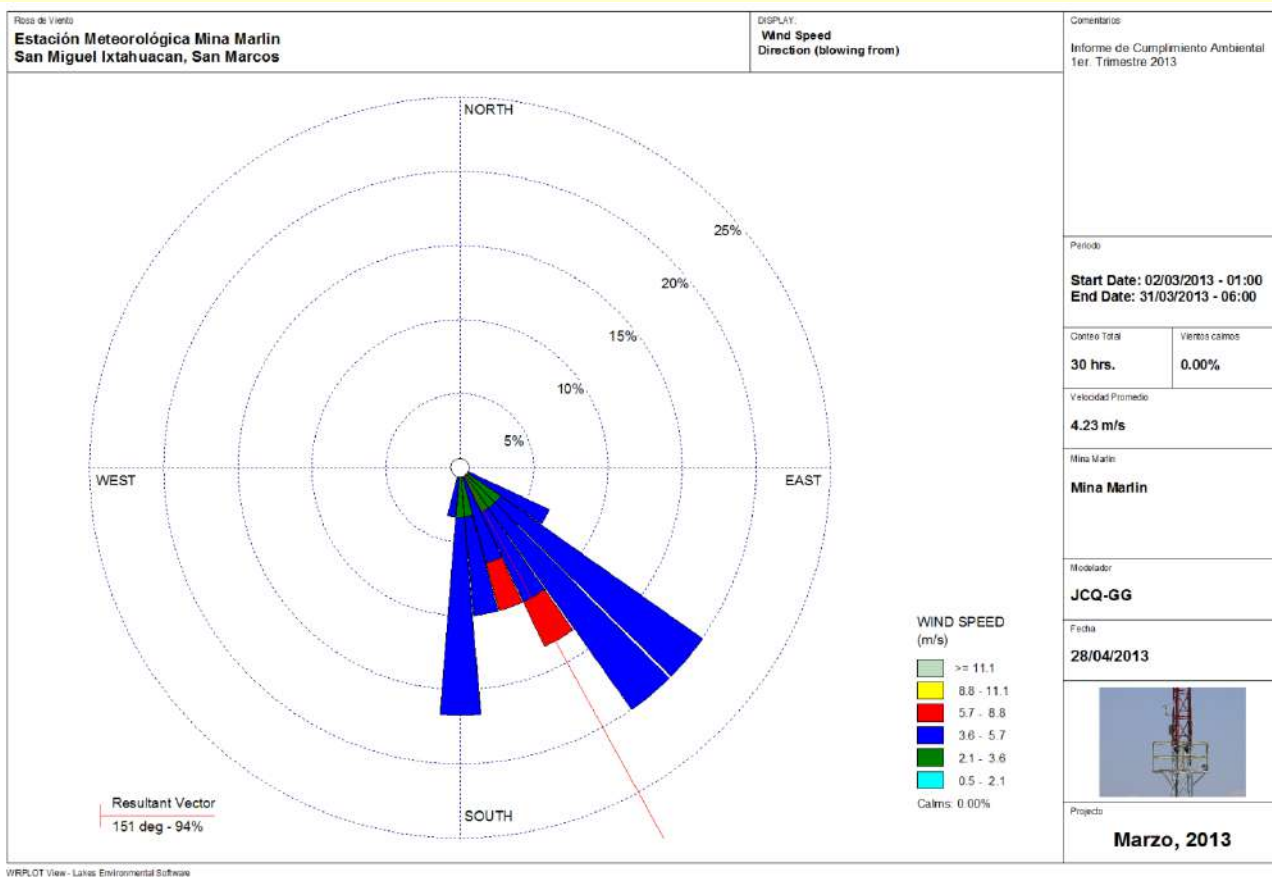
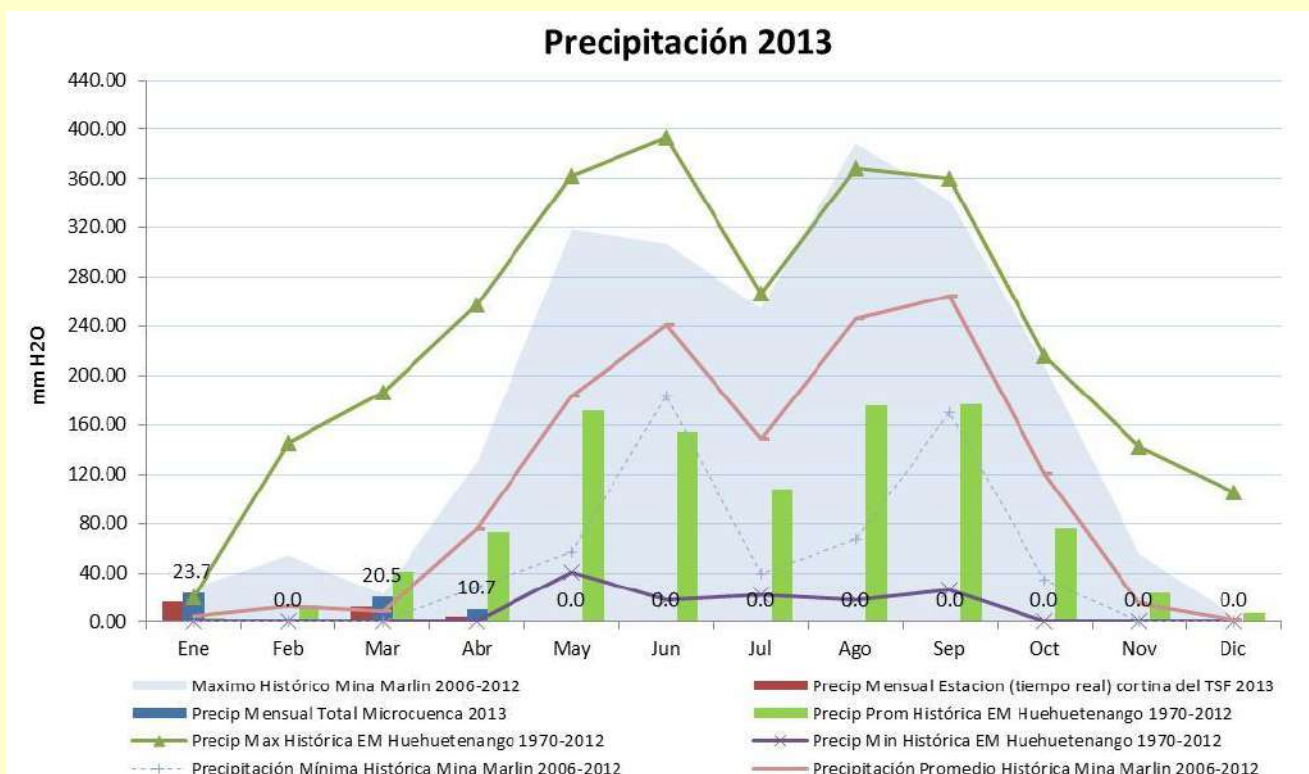
Tabla 4: Datos Meteorológicos

Fecha	Precipitación (mm)	Evaporación (mm)	Humedad Relativa Prom. (%)	Temperatura Ambiente (°C)			Presión Atmosférica Prom. (mm Hg)	Velocidad del Viento Prom. (km/h)	Dirección del Viento (grados) ⁽²⁾
				Promedio	Máxima	Mínima			
01-mar	1.5	5.0	70.42	14.96	25.00	8.62	633.97	16.17	175
02-mar	1.3	5.0	87.65	10.20	13.50	6.56	636.15	21.46	156
03-mar	0.0	5.0	55.96	11.25	21.43	3.75	636.40	10.82	135
04-mar	0.0	5.0	32.84	14.67	26.18	3.56	635.15	13.52	153
05-mar	0.0	5.0	40.23	17.26	25.93	10.31	635.15	11.65	178
06-mar	0.0	5.0	50.45	16.41	25.00	10.93	636.40	12.84	15.52
07-mar	0.0	5.0	64.52	16.37	25.87	9.68	636.01	15.52	18.37
08-mar	0.0	5.0	54.20	17.81	27.93	9.06	635.02	18.37	18.57
09-mar	0.0	5.0	48.62	17.95	27.50	8.50	634.19	18.57	19.32
10-mar	0.0	5.0	44.29	19.53	28.50	10.56	633.01	19.32	20.46
11-mar	0.0	5.0	47.77	19.25	26.43	12.56	633.36	20.46	14.90
12-mar	0.0	6.0	61.56	17.80	27.12	11.43	634.74	14.90	13.90
13-mar	0.0	6.0	68.97	16.55	24.37	12.62	635.77	13.90	13.44
14-mar	0.0	6.0	70.64	14.49	22.50	10.68	635.92	13.44	18.87
15-mar	0.0	6.0	65.94	14.04	20.81	9.62	635.33	18.87	12.08
16-mar	0.3	5.0	60.42	16.89	26.81	10.50	634.17	12.08	10.26
17-mar	0.8	5.0	63.71	18.00	30.00	10.75	634.16	10.26	14.85
18-mar	0.0	5.0	64.25	17.94	27.81	11.06	634.62	14.85	15.10
19-mar	0.0	6.0	53.87	20.39	29.56	11.81	634.28	15.10	20.17
20-mar	0.0	6.0	54.18	20.30	28.75	12.12	633.94	20.17	15.19
21-mar	0.0	6.0	63.59	18.78	28.18	12.18	633.40	15.19	13.23
22-mar	0.0	6.0	59.74	19.65	28.50	12.62	633.57	13.23	15.91
23-mar	0.0	6.0	54.44	20.46	29.81	11.93	633.25	15.91	16.70
24-mar	0.0	4.0	47.63	21.26	29.56	12.25	632.79	16.70	13.65
25-mar	8.1	3.0	68.39	17.51	28.56	12.81	633.68	13.65	11.63
26-mar	0.0	3.0	83.17	15.71	21.68	14.25	635.68	11.63	13.38
27-mar	0.0	3.0	69.67	16.04	23.06	12.56	636.44	13.38	16.60
28-mar	0.0	3.0	56.92	17.07	26.06	10.12	636.03	16.60	14.33
29-mar	0.0	4.0	53.70	16.70	27.12	8.12	635.85	14.33	14.40
30-mar	0.0	4.0	44.07	17.06	26.87	6.00	635.05	14.40	15.90
31-mar	0.0	4.0	36.26	18.71	29.06	7.62	634.11	15.90	15.52

Condiciones observadas durante el trimestre



Estación Meteorológica Mina Marlin.



Calidad de Agua

Agua Superficial

Para determinar la calidad del agua superficial se establecieron en el EIA&S, seis estaciones de monitoreo en los ríos cercanos al área de la mina Marlin, los cuales son el Río Tzalá, Riachuelo Quivichil y Río Cuilco, la descripción y ubicación de estas estaciones se muestra en la tabla 5 y en el mapa 2.

Contenido de la Sección

Agua Superficial

Agua Subterránea

Descargas




Metodología

Control Y aseguramiento de Calidad

Resultados y Discusión

Los cuerpos de agua superficial alrededor de Mina Marlin son 3, Río Tzalá, Quivichil y Cuilco

Tabla 5: Descripción de los cuerpos superficiales

Cuerpo Superficial	Descripción	Imagen
Río Tzalá	El Río Tzalá fluye de oeste a este hasta desembocar en el río Cuilco ubicado al este de la Mina Marlin. El río Tzalá posee un drenaje del tipo dendrítico el cual posee 5 corrientes permanentes, 36 corrientes intermitentes y 50 corrientes efímeras. El área de la cuenca del río Tzalá es de 66.19 Km ² y la pendiente de su cauce es de 12%.	
Riachuelo Quivichil	El Riachuelo Quivichil se localiza al norte de Mina Marlin. Fluye de oeste a este y desemboca en el Río Cuilco. Posee 2 corrientes permanentes, 7 intermitentes y 10 efímeras, el área de su cuenca es de 20.34 Km ² y el porcentaje de pendiente media del cauce principal es del 7%, su tipo de drenaje es dendrítico.	
Río Cuilco	El Río Cuilco es el cuerpo receptor de las aguas del Río Tzalá y del Riachuelo Quivichil. El Río Cuilco Fluye hacia el norte hasta desembocar al río Grijalva en México.	

Agua Subterránea

Para evaluar la calidad del agua subterránea en el área de la mina, se establecieron 3 estaciones de monitoreo las cuales consisten en pozos plenamente adaptados para toma muestras por medio de bombas sumergibles, los pozos se identifican con los siguientes códigos PSA3, MW3B, MW10. El pozo de monitoreo MW10 se ha presentado como un comparativo de la zona, actualmente se encuentra en mantenimiento por lo que se adjuntan los resultados de los trimestres anteriores del pozo G11 ubicado a pocos metros del MW10 siendo pozos de monitoreo de la Represa de Colas, esto como comparación hidrogeológica. Los parámetros evaluados son los mismos que se establecieron para agua superficial, exceptuando los metales totales y la DQO.

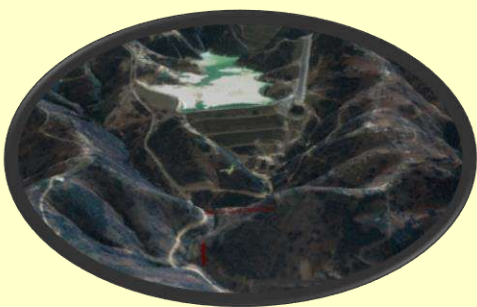
Descargas

Planta de Tratamiento Aguas Industriales

Siguiendo los requerimientos del Estudio de Impacto Ambiental, y el "Reglamento de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos (Acuerdo Gubernativo 236-2006)" del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, se adjuntan a este informe los resultados del monitoreo de agua de descarga de Mina Marlin. Las aguas de descarga han sido sometidas al proceso de Tratamiento de la Planta de Aguas Industriales de Mina Marlin. La Estación de Monitoreo es D7, sus características se describen en la Tabla 5. Los parámetros evaluados y las metodologías de muestreo son las indicadas en "Reglamento el de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales". Se adjuntan en la Tabla 6 de resultados las guías de comparación para efluentes Mineros del Banco Mundial, establecidos en el EIA de la Mina Marlin.

Represa de Colas (Decantador)

Debido a los efectos de la época seca no se ha producido ninguna descarga de aguas por el sistema Decant para el presente trimestre reportado.



Las estaciones de muestreo, coordenadas y descripción se presentan en las siguientes tablas para aguas superficiales, subterráneas y descargas.

Tabla 6: Estaciones de monitoreo de agua superficial

Descripción de estación	Código	Coordenadas UTM*		Altitud (msnm)
<i>Río Tzalá</i>				
Aguas arriba hacia el suroeste de la mina	SW1	638090	1683260	2,380
Estación intermedia al sur de la mina	SW1-2	639512	1683493	1,945
Aguas abajo hacia el sureste de la mina	SW2	642235	1683315	1,800
<i>Riachuelo Quivichil</i>				
Estación antes de la confluencia con el Río Cuilco	SW3	642349	1687545	1,634
<i>Río Cuilco</i>				
Aguas del Río Cuilco antes de confluencia del Riachuelo Quivichil	SW4	643107	1687305	1,620
Aguas del Río Cuilco después de la confluencia del Riachuelo Quivichil	SW5	642777	1688250	1,620
Río Cuilco, cercana al puente "Cuilco", La Vega, Sipacapa arriba de la confluencia del Río Tzala	SW11	647828	1684576	1671
Río Cuilco después de la confluencia del Río Tzalá	SW12	643560	1686247	1624
<i>Descarga</i>				
Efluente de Planta de Tratamiento Mina Marlin	D7	641489	1686003	1878

*: Coordenadas en proyección North American Datum 1927.

Fuente: Gerencia de Ambiente - Montana Exploradora de Guatemala, S.A.

Tabla 7: Estaciones de monitoreo de agua subterránea

Descripción de estación	Código	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)
Pozo de producción de la Mina	PSA3*	639576	1683902	2,077
Aguas al oeste de la mina, Aldea Agel	MW3B	641810	1686466	1,840
Aguas abajo del depósito de colas antes de confluencia con Quebrada Seca	MW10	641520	1685979	1,851
Aguas abajo del depósito de colas antes de confluencia con Quebrada Seca	G11	641525	1685989	1,852

*: Coordenadas en proyección North American Datum 1927.

* Pozo PSA3, pozo de producción dentro del mismo sistema del pozo MW5.

Fuente: Departamento de Calidad de Agua, Gerencia de Ambiente - Montana Exploradora de Guatemala, S.A.

Metodología

La metodología de toma de muestras para análisis y evaluación de los parámetros establecidos en el EIA&S, se rige bajo los procedimientos de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA), los lineamientos establecidos en los Métodos Standard para la examinación del Agua (Standard Methods) y el Reglamento de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos (Acuerdo Gubernativo 236-2006)" del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Toma y colección de muestras.

Las metodologías de colecta de muestra y análisis son las descritas por la USEPA, Banco Mundial y Standard Methods

Afluentes	Metodología Utilizada
Aguas Superficiales	Muestreo puntual discreto de toma simple
Aguas Subterráneas	Muestreo discreto pasivo (Método de difusión pasiva) Muestreo de micro purgado de flujo laminar. Muestreo de abatimiento y recuperación de 3 volúmenes equivalentes. (EPA)
Efluentes	
Descarga Planta Tratamiento	Muestreo compuesto secuencial de 24 horas, muestra por hora, 400 mL en volumen de flujo fijo.
Descarga Represa de Colas	Muestreo compuesto proporcional al flujo. Dependiendo del flujo de descarga el volumen de muestra por hora es ajustado.

Aguas Superficiales:

La toma de muestras en aguas superficiales se realiza por medio de forma simple, discreta y puntual. Dentro de los márgenes de las corrientes de los ríos analizados la toma se realiza para los ríos Tzalá y Quivichil en las regiones de corriente localizada, es decir donde el flujo es mayormente representativo. Para el Río Cuilco generalmente las muestras se toman en los puntos donde la corriente es predominante, aunque por razones de seguridad durante la época lluviosa las corrientes de este río son fuertes y durante este periodo la muestra se toma en los puntos más cercanos al centro de la corriente.

Aguas Subterráneas

Las metodologías para la toma y colección de muestras para análisis de agua subterránea están divididas en 3 formas, estas están en función del tipo de agua subterránea o pozo de monitoreo a evaluar.

Pozos de producción: Para este tipo de pozo se utiliza la metodología de abatimiento y recuperación de 3 volúmenes equivalentes¹ siguiendo la metodología de la USEPA. Generalmente el pozo de producción de Marlin se mantiene en bombeo por lo que el abatimiento no es necesario debido a que el flujo de agua es constante y la muestra colectada es representativa por tener una recarga satisfactoria. Pozos que utilizan esta metodología PSA3, MW5.

¹ Volumen equivalente: el volumen de la columna de agua, medido desde del fondo del pozo hasta el nivel donde se encuentra el agua. Fuente USEPA.

Pozos de monitoreo de baja recarga: Para estos tipos de pozos y sistemas en los cuales no se puede aplicar el método de los 3 volúmenes equivalentes debido a que el flujo de recarga es bajo se utilizan muestreadores pasivos de difusión (Hydrasleeves), estos son introducidos en los pozos de monitoreo por un tiempo de 24 horas dejando que el flujo del acuífero atraviese la membrana del colector y luego el volumen de análisis es retirado. Pozos que utilizan esta metodología MW10, MW11.

Pozos de monitoreo de recarga media: Para este tipo de pozo se utiliza la metodología de micro purgado de flujo laminar. Este método consiste en realizar un bombeo de bajo flujo introduciendo una bomba dedicada a la altura media de las rejillas de infiltración. El objetivo de este método es bombear el agua al mismo régimen de recarga del pozo manteniendo el nivel dinámico del pozo. La colecta de muestra se realiza hasta que los parámetros pH, conductividad, oxígeno disuelto no muestran variaciones mayores al 5% entre lecturas cada minuto. Pozos que utilizan esta metodología MW3B, G11.

Descargas: Para los efluentes de descarga la colecta de la muestra es realizada de modo compuesto utilizando un muestreador automático programable (Teledyne Isco). Para las descargas de la planta de tratamiento de aguas industriales, el muestreo compuesto se realiza de forma secuencial con volumen fijo, debido a que el volumen de descarga es constante y fijo (500 m³/h). Para las descargas provenientes del decantador de la represa de colas el muestreo compuesto se realiza a volumen proporcional al flujo, debido a que este tipo de descargas se realizan en función de eventos de tormentas fuertes y están dominadas por cambios de flujo en el tiempo en el que dura el evento.

Parámetros Analizados

Dentro de los parámetros analizados para el análisis de calidad de agua se presentan los Físicoquímicos (In-Situ), físicoquímicos (Laboratorio) y química clásica, aniones, agregados orgánicos, nutrientes, metales², y parámetros microbiológicos. La lista de estos parámetros, así como su descripción y método analítico se enlistan en la tabla de Parámetros Analíticos.

Los perfiles analíticos empleados se dividen en 3 grupos:



² Metales: Listado de metales evaluados por el método ICP. Divididos en dos fracciones Totales y Disueltos. Fracción **Total**: representa la totalidad de elementos detectados en la muestra. Fracción **Disueltos**: Representan los metales que se presentan en partículas o configuraciones de diámetro menor de 0.45 µm, filtrados en el campo.

Tabla 8: Parámetros Analizados

Análisis	Método	Descripción
Fisicoquímicos (In-Situ)		
pH	(Instrumental)	El potencial hidrógeno medido en el campo a la temperatura de la muestra. El rango de 0 hasta 14 unidades estándar, con dos cifras significativas decimales estabilizadas durante un periodo de 5 minutos. La medición es realizada por medio de un potenciómetro de campo debidamente calibrado a 3 puntos 4.01, 7.00 y 10.01 a 25 °C.
Temperatura	(Instrumental)	Temperatura del agua del cuerpo estabilizada a 5 minutos, medida con una termo copla o termopar con rango de -20 hasta 50 °C con dos cifras significativas decimales.
Oxígeno Disuelto	(Instrumental)	mg/L de oxígeno disuelto en 1 L de agua. Se realiza por medio de electrodo de celda Clarck o poligráfica. Rango de medición de 0 hasta 10 mg/L con dos cifras significativas decimales. La calibración debe realizarse con corrección de la presión barométrica del lugar de medición para calcular la saturación.
Conductividad Específica	(Instrumental)	Inverso de la resistividad a la corriente. Se realiza por medio de celda de conductividad, con rango de 10 hasta 10,000 mS/cm. Se reporta como específica a corrección de 25 °C. No confundir con conductividad "actual" o sin corrección.
Alcalinidad	Standard Methods 2320 B	"Titulación y colorimetría para Carbonatos, Bicarbonatos, Hidróxidos y Alcalinidad Total"
Demanda Química de Oxígeno	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, método 410.4	"Determinación de la Demanda Química de Oxígeno Semi-automática"
Sólidos Disueltos Totales	Standard Methods SM 2540 C	"Sólidos Disueltos Secados a 180°C"
Sólidos Suspendedos Totales	Standard Methods SM 2540 D.	"Sólidos Suspendedos Secados a 105°C"
Sólidos Totales	Standard Methods SM 2540 B	"Sólidos Totales Secados a 105°C"
Aniones		
Cloruros, Fluoruros, Sulfatos	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, método 300.0	"Determinación de iones inorgánicos por Cromatografía de Iones"
Sulfuros	Standard Methods SM 4500-S-F	"Determinación de sulfuros disueltos"
Cianuro Total, WAD y Libre	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, método 335.4 Standard Methods SM 4500-CN-I. ASTM D7237	Determinación de Cianuro Total por colorimetría semi-automatizada". "Determinación de cianuro débil y disociable por destilación y colorimetría." Determinación de cianuro libre por análisis de inyección de flujo"
Agregados Orgánicos		
Grasas y Aceites	EPA 1664 ^a	Grasas y aceites Límite de Detección 1 mg/L
Hidrocarburos Totales	EPA 8015Bmod	Diesel y Lube Oil
Nutrientes		
Nitrógeno de Amonio	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, método 350.1	"Determinación de Nitrógeno de Amonio por colorimetría semi-automatizada".
Nitrógeno Kjeldahl	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, método 350.1	"Determinación de Nitrógeno Kjeldahl por colorimetría semi-automatizada".

Análisis	Método	Descripción
	Unidos, método 351.2	
Nitrógeno de Nitritos-Nitratos	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, método 351.2	"Determinación de Nitrógeno de Nitritos-Nitratos por colorimetría semi-automatizada".
Metales, Cationes, y No Metales	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, método 6010B Para los metales Selenio, Talio, Arsénico, Cadmio, Antimonio, el método analítico es el EPA 6020. Para mercurio el método analítico es EPA 7470 ^a .	"Determinación de Metales por Espectrometría de Emisión Atómica de Plasma Acoplado Inducido ICP". Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Calcio, Cobalto, Cobre, Cromo, Estroncio, Fósforo, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Plata, Plomo, Potasio, Selenio, Silicio, Sodio, Talio, Titanio, Vanadio, Zinc

Fuente: SVL Analytical, ECOSISTEMAS S.A.

Control y Aseguramiento de Calidad

Preservación y manejo de muestras

Las muestras colectadas en el monitoreo de calidad de agua han sido sometidas a un sistema de control y aseguramiento de calidad. Estos controles se desprenden de los lineamientos de la USEPA, Banco Mundial y Standard Methods para la colecta, manejo y preservación de muestras.

El control y aseguramiento de calidad está orientado a garantizar la integridad y análisis de las muestras.

Los recipientes de muestreo utilizados en los monitoreos aquí presentados tienen la certificación de la USEPA Trace Clean grado A, o *Quality Assurance QA* por sus siglas en inglés, que pertenecen a la metodología "OSWER Directive 9240.0-05a" "Especificaciones y Guías para recipientes libres de contaminantes durante su fabricación". Estos recipientes son de Polietileno de Alta Densidad así como de Vidrio Ámbar. Así mismo todas las muestras han sido colectadas utilizando guantes estériles desechables de nitrilo, y preservadas como se indica en la tabla de preservación y manejo de muestras, en las cuales se describen los 2 tipos de preservantes, los químicos y de temperatura. Los preservantes químicos están orientados a fijar constituyentes y prevenir reacciones químicas durante el traslado de la muestra, mientras que la preservación por temperatura está orientada a evitar la volatilización de componentes y análisis, para evitar los procesos microbiológicos de degradación, y para detener o disminuir la actividad y cinética química.

Tabla 9: Tiempos de Retención y preservación para muestras

Parámetro	Recipiente y Volumen	Preservación y manejo	Tiempo de Retención	
			Extracción	Análisis
Hidrocarburos del Petróleo TPH	Vidrio Ámbar 1 L	Refrigerado 4°C, 2 mL HCl pH <2	7 días	40 días
Metales	Plástico HDPE 500 mL,	Refrigerado 4°C, 1 mL HNO ₃ pH <2	NA	6 meses
Mercurio (EPA 7470)	Plástico HDPE 500 mL,	Refrigerado 4°C, 1 mL HNO ₃ pH <2	NA	28 días
Cianuro Total, WAD y Libre	Plástico HDPE 1L	Refrigerado 4°C, 2 mL NaOH pH >12	NA	14 días
Aniones (Cloruros, Fluoruros, Sulfatos)	Plástico HDPE 500 mL,	Refrigerado 4°C	NA	28 días
Sulfuros	Plástico HDPE 1L	Refrigerado 4°C, 2 mL NaOH + Acetato de Zinc al 50%, pH >12	NA	7 días
Nutrientes	Plástico HDPE 500 mL,	Refrigerado 4°C, 2 mL H ₂ SO ₄ pH <2	NA	28 días
DQO	Plástico HDPE 500 mL,	Refrigerado 4°C, 2 mL H ₂ SO ₄ pH <2	NA	28 días
Aceites y Grasas	Vidrio Ámbar 1 L	Refrigerado 4°C, 2 mL HCl pH <2	NA	28 días
Alcalinidad, SST, SDT, ST, Conductividad, Dureza	Plástico HDPE 1L	Refrigerado 4°C	NA	7-14 Días

Fuente: SM, USEPA 2012.

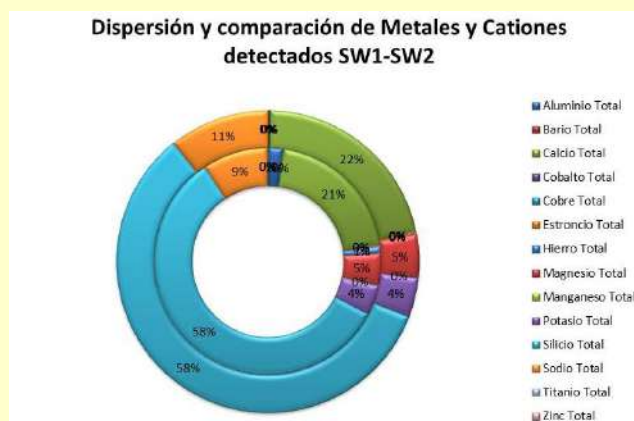
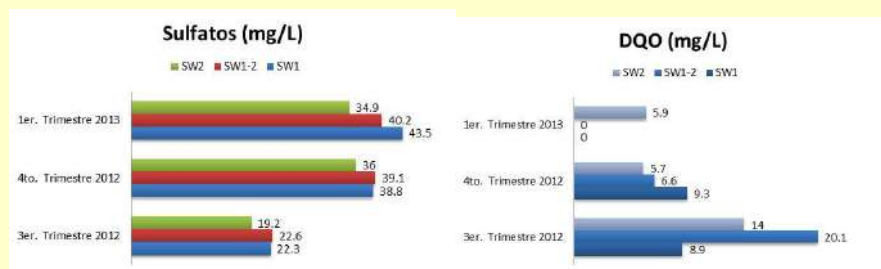
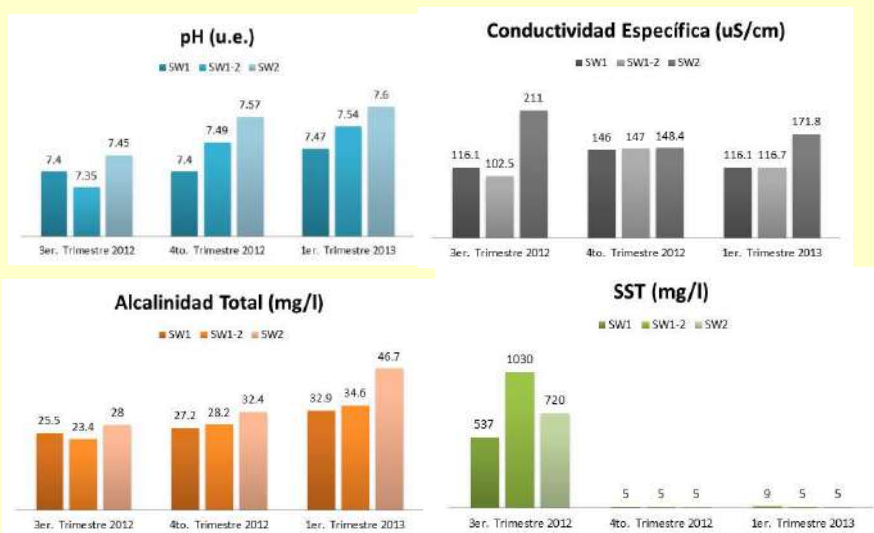
Resultados y Discusión

Agua Superficial

Río Tzalá

En la tabla 12 se presentan los resultados y línea de base de comparación (LB) para las estaciones SW1, SW1-2, SW2. Todos los parámetros evaluados se reportaron similares a los datos obtenidos durante la LB, y el comportamiento de sus datos guarda relación con los dos trimestres anteriores.

No se observaron cambios significativos entre las estaciones SW1 y SW2.



El caudal del río Tzalá medido en la estación SW1-2 muestra que se mantiene en un promedio de 0.13 m³/s, temporada de estiaje.

Riachuelo Quivichil y Rio Cuilco

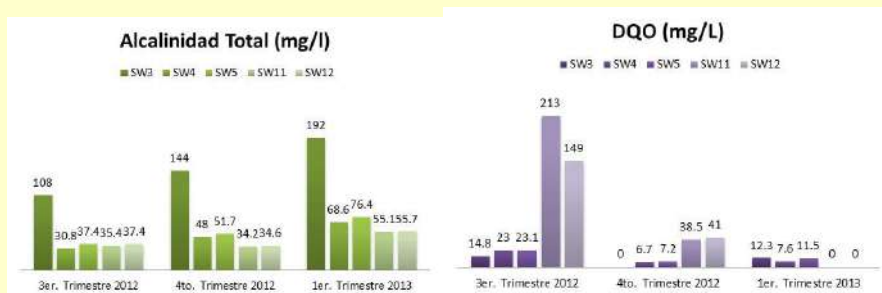
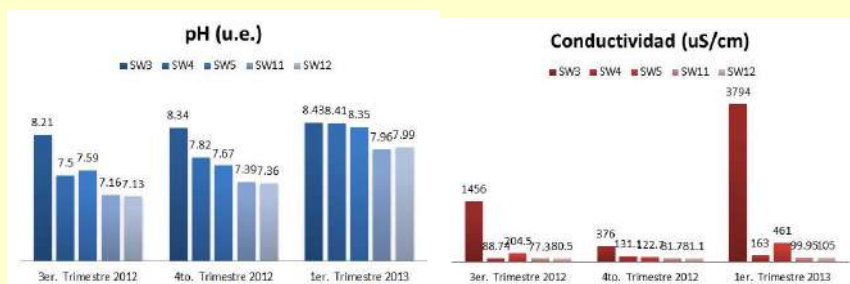
En tabla 13 se muestran los resultados de calidad de agua para las estaciones SW3, SW4, y SW5, se adjuntan como comparación la estación SW11 y SW12 (Rio Cuilco antes y después de confluencia con el Rio Tzalá). Todos los parámetros evaluados son similares a los valores encontrados de la línea base y a los trimestres anteriores.

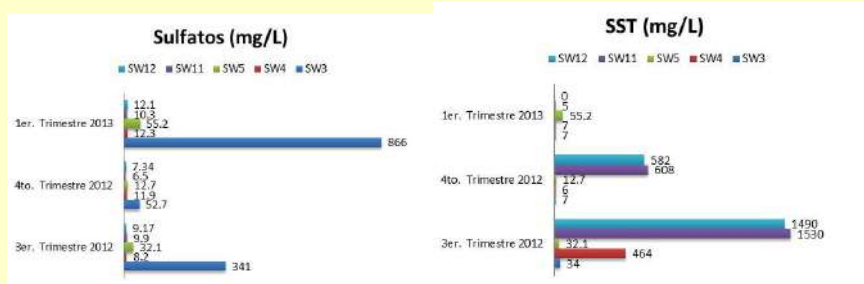
Riachuelo Quivichil

Las condiciones de la quebrada Quivichil se mantienen en relación a la calidad de agua de los trimestres anteriores. Los únicos parámetros que han tenido un aumento es la conductividad específica, la alcalinidad total, solidos disueltos, y nitrógeno de nitritos y nitratos. Estos parámetros son evaluados constantemente y mediante estudios y monitoreos de peces y macroinvertebrados en la cuenca del riachuelo Quivichil, se llevan controles para que el hábitat de la quebrada permanezca inalterado. Estos informes son presentados semestralmente al MARN, y anexo a este informe.

Rio Cuilco

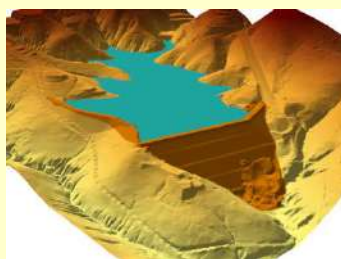
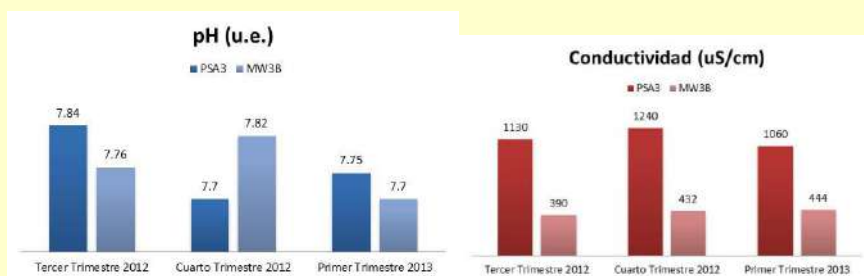
No se observan cambios significativos, ni presencia de metales pesados, cianuros, grasas, aceites. No se observan cambios significativos respecto trimestres anteriores y línea base solamente cambios estacionales producidos por la escorrentía de lluvias modificando los sólidos suspendidos y la DQO de todas las estaciones del Rio Cuilco. Esto evidencia la influencia de las descargas urbanas de los cascos de Sipacapa, Tejutla y otros poblados, actualmente estos ríos se encuentran en temporada de estiaje.



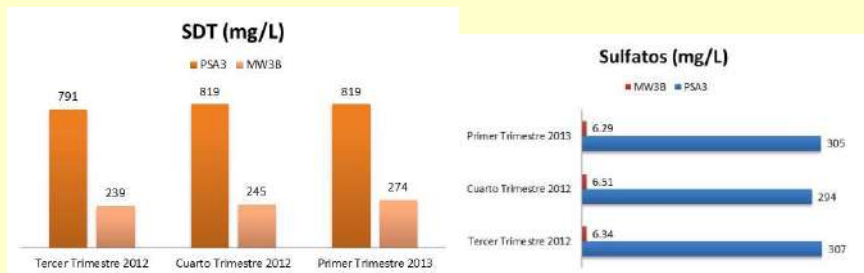


Agua Subterránea

Respecto a la calidad del agua subterránea para las estaciones de muestreo, todos los parámetros evaluados son similares a los valores encontrados de la línea base y marcan una relación homogénea respecto a los trimestres anteriores. En los gráficos siguientes se muestran las tendencias de algunos parámetros indicadores respecto de los trimestres anteriores, no se observaron variaciones significativas entre trimestres, solamente cambios y diferencias respecto de las unidades hidrogeológicas del área.



Represa de Colas



Descargas

En la Tabla 10 se presentan los resultados de la descarga de la Planta de Tratamiento de Aguas Industriales de Mina Marlin. La estación de monitoreo D7SP (Spillway es el nuevo punto de descarga) muestra que todos los parámetros se encuentran en cumplimiento con los límites establecidos por el Reglamento de Descarga del Ministerio de Ambiente (Etapa 1) y con los límites de descarga para efluentes Mineros del Banco Mundial. El flujo de descarga fue de 300 m3/hora.

Tabla 10: Resultados de descargas

Muestra				Planta de Tratamiento D7SP
Mes				Feb
Fecha				05/02/2013
Laboratorio	Unidades	Estándares del IFC	Estándares del MARN	SVL
Número de Reporte de Laboratorio				W3B0132-01
pH - lab	u.e.	06-sep	06-sep	8.22
Temp del campo	°C	+/- 3°C		26.3
Cianuro Total	mg/l	1	3	0.03
Cianuro WAD	mg/l	0.5		0.01
Cianuro Libre	mg/l	0.1		0.01
Nitrógeno Total ²	mg/l		100	36.1
TKN ³	mg/l			30.5
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	50	600	5
Sólidos Totales @ 105°C	mg/l			2700
Hidrocarburos totales	mg/l			<1
Grasas y Aceites	mg/l	10	100	<0.5
DQO	mg/l	150		9.8
Arsénico Total	mg/l	0.1	0.5	0.0038
Cadmio Total	mg/l	0.05	0.4	0.00034
Cobre Total	mg/l	0.3	4	0.012
Cromo Total	mg/l	0.1	0.5	<0.006
Fósforo Total	mg/l		10	<0.05
Hierro Total	mg/l	2		<0.06
Mercurio Total	mg/l	0.002	0.1	<0.0002
Níquel Total	mg/l	0.5	4	<0.01
Plomo Total	mg/l	0.2	1	<0.0075
Zinc Total	mg/l	0.5	10	<0.01
Cromo Hexavalente Cr (VI)	mg/L		0.5	N.D.
Materia Flotante	---		ausente	ausente
DBO	mg/L		100	< 5
Color Aparente	UC HZ equiv. Unid. Pt-Co			< 1
Color Real	UC HZ equiv. Unid. Pt-Co		1300	< 1
** Coliformes Totales	NMP/100mL			< 2
** Coliformes Fecales	NMP/100mL		< 1x10 ⁶	< 2



Proceso de muestreo compuesto

Fuente: Departamento de Ambiente Mina Marlin 2013

Volúmenes de Descarga

Los volúmenes de descarga durante los meses de julio, agosto y septiembre son los siguientes:

Tabla 11: Volúmenes de descarga

Mes	Unidades	Volumen
<i>Planta de Tratamiento</i>		
Febrero	m3	56,700

Tabla 12: Resultados de calidad de agua Rio Tzala

Estación	SW1						SW1-2						SW2					
	3er. Trimestre 2012		4to. Trimestre 2012		1er. Trimestre 2013		3er. Trimestre 2012		4to. Trimestre 2012		1er. Trimestre 2013		3er. Trimestre 2012		4to. Trimestre 2012		1er. Trimestre 2013	
	08/18/2012	11/16/2012	01/26/2013	08/24/2012	11/16/2012	01/28/2013	08/18/2012	11/16/2012	03/13/2013									
Trimestre	Ago	Nov	Ene	Ago	Nov	Ene	Ago	Nov	Mar									
Fecha de muestreo	SVL	SVL	SVL	SVL	SVL	SVL	SVL	SVL	SVL									
Mes	W2H0603-01	W2K0442-01	W3B0002-01	W2H0817-01	W2K0442-02	W3B0002-07	W2H0603-02	W2K0442-03	W3C0348-02									
Laboratorio																		
Número de Reporte de Laboratorio																		
	LB																	
				Max	Min				Max	Min			Max	Min				
pH del campo	8.20	7.76	6.30	8.15	6.63	8.14	7.56	6.47	8.10	6.63	8.55	7.53	7.75	8.40	6.63			
pH - lab	7.40	7.4	7.47	7.40	7.30	7.35	7.49	7.54	NA	NA	7.45	7.57	7.6	7.80	7.30			
Temp del campo	18.06	14.77	17.35	26.30	11.30	16.61	12.78	18.36	26.30	14.60	16.43	12.42	18.16	26.80	11.30			
Temp - lab				NA	NA				NA	NA				NA	NA			
Conductividad del campo	116.10	146	116.1	445	123	102.5	147	116.7	703.00	125.00	211	148.4	171.8	450.00	123.00			
Conductividad - lab @ 25°C	103	151	158	187	133	98	147	186	NA	NA	93	152	172	178.00	133.00			
Oxígeno Disuelto del campo	8.1	8.94	8.21	8.02	3.88	9.42	9.83	11.67	8.93	4.22	0.14	9.00	8.18	8.20	3.88			
Alcalinidad Total	25.5	27.2	32.9	134	14	23.4	28.2	34.6	164	14	28.0	32.4	46.7	148.0	14.0			
Bicarbonato como CaCO3	25.5	27.2	32.9	52.5	14	23.4	28.2	34.6	61.7	14	28.0	32.4	46.7	70.0	14.0			
Carbonato como CaCO3	<1	<1	<1	ND	ND	<1	<1	<1	ND	ND	<1	<1	<1	ND	ND			
Hidróxido como CaCO3	<1	<1	<1	ND	ND	<1	<1	<1	ND	ND	<1	<1	<1	ND	ND			
Amonio	0.035	<0.03	<0.03	0.307	0.103	0.058	<0.03	<0.03	0.103	0.103	0.039	<0.03	<0.03	0.06	0.103			
Cloruros	1.72	1.36	2.06	20.6	0.818	1.51	1.35	1.61	20.6	0.818	1.63	1.37	1.32	41	0.818			
Fluoruros	0.180	<0.1	0.15	0.41	0.41	0.150	0.1	0.15	0.45	0.41	0.160	0.1	0.13	0.38	0.38			
Cianuro Total	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND			
Cianuro WAD	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND			
Cianuro Libre	<0.005	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.005	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.005	<0.01	<0.01	ND	ND			
Nitrógeno Total	0.732	<0.5	<0.5	1.2	1.2	1.130	<0.5	<0.5	1.2	1.2	0.780	<0.5	<0.5	1.7	1.2			
TKN	0.51	<0.5	<0.5	8	1.7	0.83	<0.5	<0.5	3.4	3.4	0.66	0.5	<0.5	3	8			
Nitritos/Nitratos como N	0.333	0.418	0.264	0.319	0.319	0.378	0.357	0.229	ND	ND	0.283	0.33	<0.05	0.319	0.319			
Sulfatos	22.3	38.8	43.5	118	13	22.6	39.1	40.2	118	32.8	19.2	36	34.9	126	13			
Sulfuro de hidrógeno	<1	<1	<1	ND	ND	<1	<1	<1	ND	ND	<1	<1	<1	ND	ND			
Sólidos Disueltos Totales @180°C	251	128	142	875	129	348.0	135	132	875	150	275	127	135	1208	129			
Sólidos Suspendidos Totales	537	<5	9	165	10	1030.0	<5	<5	165	14.8	720.0	<5	5	874	12.4			
Sólidos Totales @ 105°C	788	141	155	909	98	1300	137	163	909	160	979	134	155	256	98			
Hidrocarburos totales	<1	<1	<1	ND	ND	<1	<1	<1	ND	ND	<1	<1		ND	ND			
Grasas y Aceites	<0.5	<0.5	<0.5	ND	ND	<0.5	<0.5	<0.5	ND	ND	<0.5	<0.5	<0.5	ND	ND			
DQO	8.9	9.3	<5	46	12	20.1000	6.6	<5	46	12	14.0000	5.7	5.9	80.0	12.0			
Aluminio Disuelto	0.107	0.17	0.166	9.63	ND	1.650	0.213	0.212	9.63	0.22	0.5840	0.167	<0.08	7.71	0.22			
Aluminio Total	45.10	1.38	1.76	18.8	ND	71.80	1.44	1.09	18.8	0.538	52.70	1.42	0.16	20.800	0.489			
Antimonio Disuelto	<0.003	<0.003	<0.003	ND	ND	<0.003	<0.003	<0.003	ND	ND	<0.003	<0.003	<0.003	ND	ND			
Antimonio Total	<0.003	<0.003	<0.003	0.012	ND	<0.003	<0.003	<0.003	0.032	ND	<0.003	<0.003	<0.003	0.012	ND			
Arsénico Disuelto	<0.003	<0.003	<0.003	ND	ND	<0.003	<0.003	<0.003	ND	ND	<0.003	<0.003	<0.003	ND	ND			
Arsénico Total	<0.003	<0.003	<0.003	ND	ND	<0.0075	<0.003	<0.003	ND	ND	0.0032	<0.003	<0.003	ND	ND			
Bario Disuelto	0.0366	0.0395	0.0444	0.178	0.019	0.1340	0.043	0.0436	0.178	0.019	0.0543	0.0464	0.0476	0.144	0.019			
Bario Total	0.3280	0.0451	0.0521	0.253	0.02	0.6650	0.0494	0.0518	0.253	0.02	0.4150	0.0515	0.0464	0.29	0.02			
Berillio Disuelto	<0.002	<0.002	<0.002	ND	ND	<0.002	<0.002	<0.002	ND	ND	<0.002	<0.002	<0.002	ND	ND			
Berillio Total	<0.002	<0.002	<0.002	ND	ND	<0.002	<0.002	<0.002	0.009	ND	<0.002	<0.002	<0.002	ND	ND			
Boro Disuelto	<0.04	<0.04	<0.04	0.299	0.006	<0.04	<0.04	<0.04	0.299	0.007	<0.04	<0.04	<0.04	0.108	0.007			
Boro Total	<0.04	<0.04	<0.04	0.267	0.006	<0.04	<0.04	<0.04	0.354	0.006	<0.04	<0.04	<0.04	0.101	0.011			
Cadmio Disuelto	<0.0002	<0.0002	<0.0002	ND	ND	<0.0002	<0.0002	<0.0002	ND	ND	<0.0002	<0.0002	<0.0002	ND	ND			
Cadmio Total	<0.0002	<0.0002	<0.0002	ND	ND	0.00068	<0.0002	<0.0002	ND	ND	<0.0002	<0.0002	<0.0002	ND	ND			
Calcio Disuelto	9.6	13.9	15.6	39.1	5.8	10.7	14.1	15.7	31.3	5.8	9.6	14.1	17.3	33.7	5.8			
Calcio Total	15.7	13.8	16.4	46.1	6.11	19.6	14.5	15.8	49.2	6.11	17.2	14.4	17.1	44.5	6.11			
Cobalto Disuelto	<0.006	<0.006	<0.006	ND	ND	<0.006	<0.006	<0.006	ND	ND	<0.006	<0.006	<0.006	ND	ND			
Cobalto Total	<0.006	<0.006	<0.006	0.014	ND	0.0238	<0.006	<0.006	0.011	ND	0.007	<0.006	<0.006	0.012	ND			

Estación	SW1					SW1-2					SW2				
	3er. Trimestre 2012	4to. Trimestre 2012	1er. Trimestre 2013	LB		3er. Trimestre 2012	4to. Trimestre 2012	1er. Trimestre 2013	LB		3er. Trimestre 2012	4to. Trimestre 2012	1er. Trimestre 2013	LB	
Trimestre	08/18/2012	11/16/2012	01/26/2013	Max	Min	08/24/2012	11/16/2012	01/28/2013	Max	Min	08/18/2012	11/16/2012	03/13/2013	Max	Min
Fecha de muestreo	08/18/2012	11/16/2012	01/26/2013			08/24/2012	11/16/2012	01/28/2013			08/18/2012	11/16/2012	03/13/2013		
Mes	Ago	Nov	Ene			Ago	Nov	Ene			Ago	Nov	Mar		
Laboratorio	SVL	SVL	SVL			SVL	SVL	SVL			SVL	SVL	SVL		
Número de Reporte de Laboratorio	W2H0603-01	W2K0442-01	W3B0002-01			W2H0817-01	W2K0442-02	W3B0002-07			W2H0603-02	W2K0442-03	W3C0348-02		
Cobre Disuelto	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND
Cobre Total	0.014	<0.01	<0.01	0.028	0.008	0.027	<0.01	<0.01	0.028	0.008	0.017	<0.01	<0.01	0.013	0.008
Cromo Disuelto	<0.006	<0.006	<0.006	ND	ND	<0.006	<0.006	<0.006	ND	ND	<0.006	<0.006	<0.006	ND	ND
Cromo Total	0.007	<0.006	<0.006	ND	ND	0.011	<0.006	<0.006	ND	ND	0.008	<0.006	<0.006	ND	ND
Estroncio Disuelto	0.093	0.119	0.147	0.309	ND	0.107	0.122	0.147	0.317	ND	0.093	0.125	0.152	0.269	ND
Estroncio Total	0.193	0.121	0.149	0.337	ND	0.247	0.127	0.15	0.354	ND	0.218	0.129	0.15	0.399	ND
Fósforo Total	0.338	<0.05	<0.05	0.459	ND	0.704	<0.05	<0.05	0.158	ND	0.447	<0.05	<0.05	0.3	ND
Hierro Disuelto	<0.06	0.094	0.068	4.87	0.256	1.390	0.112	0.109	4.87	0.189	0.426	0.097	<0.06	4.24	0.244
Hierro Total	27.000	0.655	0.862	9.58	0.326	48.60	0.692	0.523	9.58	0.422	33.20	0.653	0.105	11.5	0.288
Litio Disuelto	<0.02	<0.02	<0.02	ND	ND	<0.02	<0.02	<0.02	ND	ND	<0.02	<0.02	<0.02	ND	ND
Litio Total	<0.02	<0.02	<0.02	ND	ND	<0.02	<0.02	<0.02	ND	ND	<0.02	<0.02	<0.02	ND	ND
Magnesio Disuelto	1.83	3.08	3.34	4.9	1.21	2.20	3.2	3.46	5.11	1.21	1.97	3.3	4	5.97	1.21
Magnesio Total	5.05	2.95	3.58	8.69	1.26	7.43	3.15	3.45	9.48	1.26	5.96	3.2	3.64	9.19	1.26
Manganeso Disuelto	0.053	0.109	0.0676	0.333	0.016	0.173	0.0934	0.0332	0.333	0.013	0.057	0.0608	0.0052	0.2670	0.0130
Manganeso Total	0.482	0.12	0.0891	0.533	0.017	0.949	0.106	0.0471	0.578	0.017	0.577	0.0727	0.0103	0.594	0.017
Mercurio Disuelto	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.002	ND	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0056	0.0003	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0006	0.0003
Mercurio Total	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.467	ND	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.233	ND	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.289	ND
Molibdeno Disuelto	<0.008	<0.008	<0.008	ND	ND	<0.008	<0.008	<0.008	ND	ND	<0.008	<0.008	<0.008	ND	ND
Molibdeno Total	0.008	<0.008	<0.008	ND	ND	<0.008	<0.008	<0.008	ND	ND	0.009	<0.008	<0.008	ND	ND
Níquel Disuelto	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND
Níquel Total	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND
Plata Disuelta	<0.005	<0.005	<0.005	ND	ND	<0.005	<0.005	<0.005	ND	ND	<0.005	<0.005	<0.005	ND	ND
Plata Total	<0.005	<0.005	<0.005	ND	ND	<0.005	<0.005	<0.005	ND	ND	<0.005	<0.005	<0.005	0.048	ND
Plomo Disuelto	<0.0075	<0.0075	<0.0075	0.02	ND	<0.0075	<0.0075	<0.0075	ND	ND	<0.0075	<0.0075	<0.0075	ND	ND
Plomo Total	0.0121	<0.0075	<0.0075	0.022	ND	0.0101	<0.0075	<0.0075	ND	ND	0.0164	<0.0075	<0.0075	ND	ND
Potasio Disuelto	2.88	2.4	3.48	5.28	0.96	2.77	2.44	3.35	3.99	0.96	2.84	2.51	3.32	6.17	0.96
Potasio Total	4.80	2.38	3.43	59.9	1.02	5.22	2.51	3.41	59.9	1.02	5.34	2.51	3.33	23.5	1.02
Selenio Disuelto	<0.003	<0.003	<0.003	ND	ND	<0.003	<0.003	<0.003	ND	ND	<0.003	<0.003	<0.003	ND	ND
Selenio Total	<0.005	<0.005	<0.005	ND	ND	<0.005	<0.005	<0.005	ND	ND	<0.005	<0.005	<0.005	ND	ND
Silicio Disuelto	34.2	39	42.2	21.3	2.68	38.0	40.3	44	21.3	2.68	35.4	41.3	46.3	23.2	2.12
Silicio Total	144.0	39.3	46.6	43.6	6.34	158.0	39.9	45.7	43.6	6.34	157.0	40.6	46.2	37.9	6.34
Sodio Disuelto	4.89	5.93	7.72	11.6	1.67	4.90	6.03	7.96	8.6	1.63	5.16	6.15	8.73	418.00	1.67
Sodio Total	6.17	5.71	7.52	11.8	1.79	5.92	6.04	7.81	12.1	1.79	6.53	5.93	8.5	409	1.79
Talio Disuelto	<0.001	<0.001	<0.001	0.005	ND	<0.001	<0.001	<0.001	0.005	ND	<0.001	<0.001	<0.001	ND	ND
Talio Total	<0.001	<0.001	<0.001	0.003	ND	<0.001	<0.001	<0.001	0.003	ND	<0.001	<0.001	<0.001	0.003	ND
Titanio Disuelto	<0.005	<0.005	<0.005	0.256	ND	0.013	<0.005	<0.005	0.256	ND	0.008	<0.005	<0.005	0.233	ND
Titanio Total	0.9710	0.0224	0.0292	0.511	ND	1.4500	0.023	0.0177	0.511	ND	1.1100	0.0253	<0.005	0.522	ND
Vanadio Disuelto	<0.005	<0.005	<0.005	0.011	ND	0.006	<0.005	<0.005	0.011	ND	<0.005	<0.005	<0.005	0.011	ND
Vanadio Total	0.067	<0.005	<0.005	0.023	ND	0.112	<0.005	<0.005	0.023	ND	0.081	<0.005	<0.005	0.031	ND
Zinc Disuelto	<0.01	<0.01	<0.01	0.053	ND	<0.01	<0.01	<0.01	0.053	ND	<0.01	<0.01	<0.01	0.047	ND
Zinc Total	0.0388	<0.01	<0.01	0.059	ND	0.100	<0.01	<0.01	0.062	ND	0.0513	<0.01	<0.01	0.056	ND

NC: No comparable, puesto que en la línea base no se detectó el parámetro o los límites de detección son variables.

Hidrocarburos Totales: Resultado por debajo del límite de detección de los rangos de diesel, hexanos, y aceites.

Color Azul: Parámetros indetectados.

¹Unidades: pH: u.e., Conductividad /cm, metales y demás parámetros: mg/l, Temperatura: °C

LB²:: Línea Base Máximos 2005.

Fuente: Gerencia de Ambiente de Minc Marlín- Montana Exploradora de Guatemala, S.A. 2013.

Tabla 13: Resultados de calidad de agua Riachuelo Quivichil, y Cuilco

Estación	SW3					SW4					SW5					SW11			SW12			
	Tercer Trimestre 2012	Cuarto Trimestre 2012	Primer Trimestre 2013	Max	Min	Tercer Trimestre 2012	Cuarto Trimestre 2012	Primer Trimestre 2013	Max	Min	Tercer Trimestre 2012	Cuarto Trimestre 2012	Primer Trimestre 2013	Max	Min	Tercer Trimestre 2012	Cuarto Trimestre 2012	Primer Trimestre 2013	Tercer Trimestre 2012	Cuarto Trimestre 2012	Primer Trimestre 2013	
Fecha de muestreo	08/19/2012	11/24/2012	03/13/2013			08/26/2012	11/17/2012	03/13/2013			08/26/2012	11/10/2012	03/13/2013			12/7/2012	5/10/2012	01/28/2013	12/7/2012	5/10/2012	01/28/2013	
Mes	Ago	Nov	Mar			Ago	Nov	Mar			Ago	Nov	Mar			Jul	Oct	Ene	Jul	Oct	Ene	
Laboratorio	SVL	SVL	SVL			SVL	SVL	SVL			SVL	SVL	SVL			SVL	SVL	SVL	SVL	SVL	SVL	
Número de Reporte de Laboratorio	W2H0603-03	W2K0516-02	W3C0348-03			W2H0817-02	W2K0442-05	W3C0348-04			W2H0817-03	W2K0271-06	W3C0348-05			W2G0434-03	W2J0240-03	W3B0002-08	W2G0434-04	W2J0240-04	W3B0002-09	
	LB																					
				Max	Min				Max	Min				Max	Min							
pH del campo	8.37	8.2	8.44	8.85	6.77	7.55	8.45	7.92	8.48	6.77	7.91	8.01	8.15	8.42	7.19	7.21	7.76	7.34	7.55	7.84	8.08	
pH - lab	8.21	8.34	8.43	8.21	7.61	7.5	7.82	8.41	7.59	7.22	7.59	7.67	8.35	7.55	7.19	7.16	7.39	7.96	7.13	7.36	7.99	
Temp del campo	18.49	20.3	20.53	30.8	18.2	18.58	19.02	22.09	22.9	18.8	19.07	15.66	22.40	23.2	17.6	18.78	16.78	17.33	18.41	17.86	17.91	
Temp - lab				ND	ND				ND	ND				ND	ND							
Conductividad del campo	1456	376	3794	588	110	88.74	131.1	163	193	78	204.5	122.70	461	218	87	77.3	81.7	99.95	80.5	81.1	105.0	
Conductividad - lab @ 25°C	1440.0	369	3730	219	119	84	131	167	114	92	196	138	392	121	92.5	91.3	93.7	158.0	94	94	166	
Oxígeno Disuelto del campo	8.41		7.67	7.64	3.25	8.30	8.93	6.80	11.5	3.42	8.25	5.99	8.05	13.22	3.6	1.80	9.73	9.80	1.75	10.76	9.86	
Alcalinidad Total	108	144	192	170	41	30.8	48	68.6	162	30	37.4	51.7	76.4	170	28	35.4	34.2	55.1	37.4	34.6	55.7	
Bicarbonato como CaCO3	108	143	183	170	41	30.8	48	66.4	87.5	30	37.4	51.7	74.6	90	28	35.4	34.2	55.1	37.4	34.6	55.7	
Carbonato como CaCO3	<1	1.2	9.7	ND	ND	<1	<1	2.2	ND	ND	<1	<1	1.7	6.66	6.66	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Hidróxido como CaCO3	<1	<1	<1	ND	ND	<1	<1	<1	ND	ND	<1	<1	<1	ND	ND	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Amonio	11.4	0.044	19.9	0.44	ND	0.041	<0.03	<0.03	0.13	0.13	0.793	<0.03	0.869	0.61	0.61	0.128	0.443	<0.03	0.143	0.046	<0.03	
Cloruros	113	4.99	466	16.8	2.35	1.92	2.37	2.59	10.4	1.7	10.90	2.40	25.8	5.87	1.63	2.13	1.96	2.37	2.14	1.95	2.55	
Fluoruros	<0.1	0.22	<0.5	0.45	0.1	<0.1	<0.1	0.14	0.47	0.47	<0.1	<0.1	0.17	0.46	0.46	0.160	0.180	0.150	0.170	0.130	0.170	
Cianuro Total	0.039	<0.01	0.021	ND	ND	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
Cianuro WAD	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
Cianuro Libre	<0.005	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.005	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.005	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.005	<0.005	<0.01	<0.005	<0.005	<0.01	
Nitrógeno Total	24.8	<0.5	53.2	ND	ND	1.090	0.78	<0.5	1.3	1.3	2.740	0.698	2.97	1.1	ND	1.970	1.450	0.503	1.940	1.350	<0.5	
TKN	13.3	<0.5	21.7	3	2.87	0.98	<0.5	<0.5	3.6	1.26	1.75	<0.5	1.47	3	1.79	7.59	1.41	0.55	7.13	1.51	<0.5	
Nitritos/Nitratos como N	11.3	0.309	37.8	0.2	0.2	0.527	0.744	0.071	0.401	0.401	1.330	0.799	2.05	0.295	0.295	0.68	0.92	0.67	0.677	0.844	0.557	
Sulfatos	341	52.7	866	97.4	8	8.2	11.9	12.3	15.8	7.7	32.1	12.7	55.2	14.7	6.9	9.9	6.5	10.3	9.17	7.34	12.10	
Sulfuro de hidrógeno	<1	<1	<1	ND	ND	<1	<1	<1	ND	ND	<1	<1	<1	ND	ND	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Sólidos Disueltos	1080	245	2520	587	120	336	108	132	245	95	394	115	256	395	55	184	260	121	192	212	127	
Sólidos Suspendidos	34	7	7	158	5.33	464.0	6	7	1090	6.5	424	9	7	1490	7.5	1530	608	5	1490	582	<5	
Sólidos Totales	1140	276	2660	340	170	744	122	140	1335	119	798	144	274	1808	55	1810	897	145	1760	854	137	
Hidrocarburos totales	<1	<1	<1	ND	ND	<1	<1	<1	ND	ND	<1	<1	<1	ND	ND	<1	1.1	<1	<1	<1	<1	
Grasas y Aceites	<0.5	<0.5	<0.5	6.16	ND	<0.5	<0.5	<0.5	ND	ND	<0.5	<0.5	<0.5	ND	ND	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
DQO	14.8	<5	12.3	34	ND	23.0000	6.7	7.6	239	14	23.1	7.2	11.5	165	10	213.0	38.5	<5	149.0	41.0	<5	
Aluminio Disuelto	0.132	<0.08	<0.08	0.789	0.689	<0.08	<0.08	<0.08	2.27	2.27	0.406	0.304	<0.08	1.53	1.53	<0.08	<0.08	<0.08	1.16	2.19	<0.08	
Aluminio Total	20.2	0.198	<0.08	32.3	ND	54.00	1.28	0.227	35	ND	50.90	2.08	0.188	44.6	0.016	132.0	61.5	0.6	120.0	62.6	0.4	
Antimonio Disuelto	0.0162	<0.003	0.064	ND	ND	<0.003	<0.003	<0.003	ND	ND	<0.003	<0.003	0.00316	ND	ND	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	
Antimonio Total	0.00771	<0.003	0.0624	ND	ND	<0.003	<0.005	<0.003	ND	ND	<0.003	<0.003	0.00312	ND	ND	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	

Estación	SW3					SW4					SW5					SW11			SW12		
	Tercer Trimestre 2012	Cuarto Trimestre 2012	Primer Trimestre 2013	Max	Min	Tercer Trimestre 2012	Cuarto Trimestre 2012	Primer Trimestre 2013	Max	Min	Tercer Trimestre 2012	Cuarto Trimestre 2012	Primer Trimestre 2013	Max	Min	Tercer Trimestre 2012	Cuarto Trimestre 2012	Primer Trimestre 2013	Tercer Trimestre 2012	Cuarto Trimestre 2012	Primer Trimestre 2013
Fecha de muestreo	08/19/2012	11/24/2012	03/13/2013			08/26/2012	11/17/2012	03/13/2013			08/26/2012	11/10/2012	03/13/2013			12/7/2012	5/10/2012	01/28/2013	12/7/2012	5/10/2012	01/28/2013
Mes	Ago	Nov	Mar			Ago	Nov	Mar			Ago	Nov	Mar			Jul	Oct	Ene	Jul	Oct	Ene
Laboratorio	SVL	SVL	SVL			SVL	SVL	SVL			SVL	SVL	SVL			SVL	SVL	SVL	SVL	SVL	SVL
Número de Reporte de Laboratorio	W2H0603-03	W2K0516-02	W3C0348-03			W2H0817-02	W2K0442-05	W3C0348-04			W2H0817-03	W2K0271-06	W3C0348-05			W2G0434-03	W2J0240-03	W3B0002-08	W2G0434-04	W2J0240-04	W3B0002-09
	LB																				
Arsénico Disuelto	<0.003	<0.003	0.0037	0.012	ND	<0.003	<0.003	<0.003	0.006	ND	<0.003	<0.003	0.0031	ND	ND	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Arsénico Total	0.0035	<0.003	0.0035	0.021	ND	0.0081	<0.0075	<0.003	0.006	ND	0.0078	<0.003	0.003	0.006	ND	0.012	0.006	<0.003	0.0131	0.0064	<0.003
Bario Disuelto	0.142	0.132	0.0959	0.218	0.005	0.0355	0.0344	0.041	0.087	0.017	0.0770	0.0401	0.0472	0.058	0.016	0.029	0.030	0.039	0.0560	0.1110	0.0409
Bario Total	0.234	0.13	0.0928	0.474	0.065	0.5030	0.0446	0.0433	0.847	0.018	0.4710	0.0553	0.0472	1.1	0.017	1.200	0.490	0.048	1.230	0.549	0.047
Berillio Disuelto	<0.002	<0.002	<0.002	ND	ND	<0.002	<0.002	<0.002	ND	ND	<0.002	<0.002	<0.002	ND	ND	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Berillio Total	<0.002	<0.002	<0.002	ND	ND	<0.002	<0.002	<0.002	ND	ND	<0.002	<0.002	<0.002	ND	ND	0.002	<0.002	<0.002	0.0021	<0.002	<0.002
Boro Disuelto	2.66	0.046	5.26	0.237	ND	<0.04	<0.04	<0.04	0.028	ND	0.208	<0.04	0.304	0.189	ND	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
Boro Total	2.71	0.064	5.08	0.454	ND	<0.04	<0.04	<0.04	0.099	ND	0.211	<0.04	0.288	0.232	ND	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
Cadmio Disuelto	<0.0002	<0.0002	0.00029	ND	ND	<0.0002	<0.0002	<0.0002	ND	ND	<0.0002	<0.0002	<0.0002	ND	ND	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Cadmio Total	0.00022	<0.0002	0.00034	0.035	ND	0.00075	<0.0005	<0.0002	ND	ND	0.00065	<0.0002	<0.0002	ND	ND	0.0004	0.0002	<0.0002	0.00043	0.00026	<0.0002
Calcio Disuelto	43.3	42.6	114	76.4	8	8.0	11.6	14.9	25.2	4.2	11.5	12.1	20.5	12.1	4	5.96	7.41	12.20	6.45	8.52	13.00
Calcio Total	43.6	41.5	107	115	10.4	10.7	11.6	14.8	26.8	3.6	14.8	12.4	20	28.4	4.2	16.2	13.3	12.1	15.4	15.0	12.7
Cobalto Disuelto	0.0122	<0.006	0.0324	ND	ND	<0.006	<0.006	<0.006	ND	ND	<0.006	<0.006	<0.006	ND	ND	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
Cobalto Total	0.0134	<0.006	0.031	ND	ND	0.0151	<0.006	<0.006	ND	ND	<0.006	<0.006	<0.006	0.019	0.014	0.026	0.017	<0.006	0.0244	0.0208	<0.006
Cobre Disuelto	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cobre Total	<0.01	<0.01	<0.01	0.017	0.008	0.022	<0.01	<0.01	ND	ND	0.019	<0.01	<0.01	0.037	0.007	0.071	0.023	<0.01	0.066	0.024	<0.01
Cromo Disuelto	<0.006	<0.006	<0.006	ND	ND	<0.006	<0.006	<0.006	ND	ND	<0.006	<0.006	<0.006	ND	ND	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
Cromo Total	<0.006	<0.006	<0.006	0.012	0.012	0.0076	<0.006	<0.006	ND	ND	0.0071	<0.006	<0.006	0.011	0.005	0.014	0.010	<0.006	0.0131	0.0114	<0.006
Estroncio Disuelto	0.141	0.403	0.279	0.921	ND	0.078	0.0975	0.12	0.167	ND	0.098	0.101	0.136	0.123	ND	0.0592	0.0619	0.1090	0.0632	0.0750	0.1190
Estroncio Total	0.149	0.418	0.262	1.14	ND	0.1250	0.1	0.119	0.257	ND	0.152	0.105	0.132	0.198	ND	0.220	0.147	0.110	0.204	0.163	0.117
Fósforo Total	0.083	<0.05	<0.05	0.232	ND	0.303	<0.05	<0.05	1	ND	0.295	<0.05	<0.05	0.395	ND	1.620		<0.05	1.37		<0.05
Hierro Disuelto	0.085	<0.06	<0.06	0.267	ND	<0.06	<0.06	<0.06	1.6	ND	0.292	0.136	<0.06	ND	ND	<0.06	<0.06	<0.06	0.49	1.37	<0.06
Hierro Total	8.42	0.109	<0.06	20.2	ND	30.100	0.598	0.188	23.2	ND	30.400	0.941	0.162	29.8	ND	67.5	33.3	0.3	56.6	36.5	0.2
Litio Disuelto	0.026	<0.02	<0.02	ND	ND	<0.02	<0.02	<0.02	ND	ND	<0.02	<0.02	<0.02	ND	ND	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Litio Total	0.033	<0.02	0.092	ND	ND	<0.02	<0.02	<0.02	ND	ND	<0.02	<0.02	<0.02	ND	ND	0.025	0.020	<0.02	0.024	0.02	<0.02
Magnesio Disuelto	7.87	8.68	20.4	15.2	2.34	2.02	3.33	4.2	4.42	1.12	2.66	3.28	5.23	3.3	1.08	1.92	2.00	3.70	2.04	2.37	3.67
Magnesio Total	8.75	8.85	18.4	25.8	3.12	4.72	3.19	3.88	7.13	1.26	5.45	3.52	4.72	6.93	1.18	5.96	5.26	3.68	5.33	5.84	3.68
Manganeso Disuelto	0.0185	0.0071	0.0153	0.076	0.006	0.0292	0.0123	0.0249	0.062	0.013	0.0521	0.0258	0.0264	0.033	0.008	<0.004	0.006	0.010	0.057	0.128	0.014
Manganeso Total	0.0968	0.0133	0.0174	0.524	0.007	0.6860	0.0312	0.0609	1.46	0.016	0.5990	0.0557	0.0595	2	0.016	2.340	0.719	0.029	2.3100	0.8630	0.0311
Mercurio Disuelto	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.024	ND	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0007	ND	<0.0002	<0.0002	<0.0002	ND	ND	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Mercurio Total	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0374	ND	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0071	ND	<0.0002	<0.0002	<0.0002	ND	ND	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Molibdeno Disuelto	0.244	0.009	0.75	0.007	ND	<0.008	<0.008	<0.008	ND	ND	0.018	<0.008	0.037	ND	ND	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
Molibdeno Total	0.253	0.008	0.698	0.006	ND	<0.008	<0.008	<0.008	ND	ND	0.015	<0.008	0.037	ND	ND	0.0080	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
Níquel Disuelto	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Níquel Total	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND	<0.01	<0.01	<0.01	0.008	ND	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Plata Disuelta	<0.005	<0.005	<0.005	ND	ND	<0.005	<0.005	<0.005	ND	ND	<0.005	<0.005	<0.005	ND	ND	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005

Estación	SW3					SW4					SW5					SW11			SW12		
	Tercer Trimestre 2012	Cuarto Trimestre 2012	Primer Trimestre 2013	Max	Min	Tercer Trimestre 2012	Cuarto Trimestre 2012	Primer Trimestre 2013	Max	Min	Tercer Trimestre 2012	Cuarto Trimestre 2012	Primer Trimestre 2013	Max	Min	Tercer Trimestre 2012	Cuarto Trimestre 2012	Primer Trimestre 2013	Tercer Trimestre 2012	Cuarto Trimestre 2012	Primer Trimestre 2013
Fecha de muestreo	08/19/2012	11/24/2012	03/13/2013			08/26/2012	11/17/2012	03/13/2013			08/26/2012	11/10/2012	03/13/2013			12/7/2012	5/10/2012	01/28/2013	12/7/2012	5/10/2012	01/28/2013
Mes	Ago	Nov	Mar			Ago	Nov	Mar			Ago	Nov	Mar			Jul	Oct	Ene	Jul	Oct	Ene
Laboratorio	SVL	SVL	SVL			SVL	SVL	SVL			SVL	SVL	SVL			SVL	SVL	SVL	SVL	SVL	SVL
Número de Reporte de Laboratorio	W2H0603-03	W2K0516-02	W3C0348-03			W2H0817-02	W2K0442-05	W3C0348-04			W2H0817-03	W2K0271-06	W3C0348-05			W2G0434-03	W2J0240-03	W3B0002-08	W2G0434-04	W2J0240-04	W3B0002-09
	LB					LB					LB					LB			LB		
				Max	Min				Max	Min				Max	Min						
Plata Total	<0.005	<0.005	<0.005	0.116	0.116	<0.005	<0.005	<0.005	ND	ND	<0.005	<0.005	<0.005	ND	ND	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Plomo Disuelto	<0.0075	<0.0075	<0.0075	ND	ND	<0.0075	<0.0075	<0.0075	ND	ND	<0.0075	<0.0075	<0.0075	ND	ND	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075
Plomo Total	0.0098	<0.0075	<0.0075	0.014	0.003	0.0112	<0.0075	<0.0075	0.018	0.003	<0.0075	<0.0075	<0.0075	0.022	0.003	0.0300	0.0146	<0.0075	0.0291	0.0163	<0.0075
Potasio Disuelto	14.1	4.38	31.8	30.7	1.42	2.64	2.7	3.65	51.9	1.06	3.55	2.83	5.14	3.87	1.01	3.31	2.54	3.41	3.32	2.79	3.43
Potasio Total	15	4.36	31.4	11.7	1.58	4.92	2.72	3.8	6.08	1.17	6.06	2.77	5.09	6.83	1.1	6.26	5.74	3.54	6.14	6.09	3.53
Selenio Disuelto	0.0189	<0.003	0.0743	ND	ND	<0.003	<0.003	<0.003	ND	ND	<0.003	<0.003	0.00372	ND	ND	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Selenio Total	0.0175	<0.005	0.0665	ND	ND	<0.005	<0.005	<0.005	ND	ND	<0.005	<0.005	<0.005	ND	ND	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Silicio Disuelto	31.6	39.4	33.2	27.1	3.3	38.5	44.8	41.1	22.7	2.33	38.4	43.0	41.4	21.5	2.71	30.7	36.1	46.6	33.4	41.1	46.3
Silicio Total	71.1	38.2	33.3	60.3	5.8	148.0	44.1	41.7	37.2	2.33	154.0	48.4	41.6	42.1	5.86	183	142	47	181	149	46
Sodio Disuelto	230	19.8	702	45.8	1.9	5.43	7.71	11.4	12.5	1.92	20.80	7.14	47.7	8.85	1.73	5.47	4.87	8.80	5.71	5.03	9.20
Sodio Total	236	19.9	668	85.1	2	5.46	7.39	11.1	20.8	2.17	22.00	7.88	45.5	17.2	2.09	6.11	6.56	8.80	6.31	6.81	9.11
Talio Disuelto	<0.001	<0.001	<0.001	ND	ND	<0.001	<0.001	<0.001	ND	ND	<0.001	<0.001	<0.001	ND	ND	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Talio Total	<0.001	<0.001	<0.001	0.003	ND	<0.001	<0.001	<0.001	0.003	ND	<0.001	<0.001	<0.001	0.003	ND	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001
Titanio Disuelto	<0.005	<0.005	<0.005	0.046	ND	<0.005	<0.005	<0.005	0.111	ND	0.010	0.007	<0.005	0.065	ND	<0.005	<0.005	<0.005	0.0264	0.0359	<0.005
Titanio Total	0.359	<0.005	<0.005	0.876	ND	1.6100	0.0344	0.0077	1.62	ND	1.4200	0.0601	0.0059	2.34	ND	4.220	1.910	0.016	4.06	2.04	0.01
Vanadio Disuelto	<0.005	<0.005	<0.005	ND	ND	<0.005	<0.005	<0.005	0.006	ND	<0.005	<0.005	<0.005	0.006	ND	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.0062	<0.005
Vanadio Total	0.0183	<0.005	<0.005	0.056	ND	0.068	<0.005	<0.005	0.069	ND	0.064	<0.005	<0.005	0.087	ND	0.1650	0.0737	<0.005	0.143	0.086	<0.005
Zinc Disuelto	<0.01	<0.01	<0.01	0.044	ND	<0.01	<0.01	<0.01	0.027	ND	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	ND	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Zinc Total	<0.01	<0.01	<0.01	0.05	ND	0.0679	<0.01	<0.01	0.073	ND	0.060	<0.01	<0.01	0.079	ND	0.1570	0.0781	<0.01	0.1480	0.0850	<0.01

NC: No comparable, puesto que en la línea base no se detectó el parámetro o los límites de detección son variables.

Hidrocarburos Totales: Resultado por debajo del límite de detección de los rangos de diesel, hexanos, y aceites.

Color Azul: Parámetros indetectados.

¹Unidades: pH: u.e., Conductividad /cm, metales y demás parámetros: mg/l, Temperatura: °C

²LB: Línea Base Máximos 2005.

Fuente: Gerencia de Ambiente de Mina Morlin- Montana Exploradora de Guatemala, S.A. 2013.

Tabla 14: Resultados de calidad de agua Subterránea

Estación	PSA3			MW3B			G11		
	Tercer Trimestre 2012	Cuarto Trimestre 2012	Primer Trimestre 2013	Tercer Trimestre 2012	Cuarto Trimestre 2012	Primer Trimestre 2013	Segundo Trimestre 2012	Tercer Trimestre 2012	Cuarto Trimestre 2012
Fecha de muestreo	08/18/2012	13/12/2012	02/17/2013	08/18/2012	8/11/2012	02/18/2013	6/14/2012	09/20/2012	10/11/2012
Mes	Ago	Dic	Feb	Ago	Nov	Feb	Jun	Sep	Nov
Laboratorio	SVL	SVL	SVL	SVL	SVL	SVL	SVL	SVL	SVL
Número de Reporte de Laboratorio	W2H0603-06	W2L0356-01	W3B0394-02	W2H0603-05	W2K0242-02	W3B0394-03	W2F0493-08	W2I0630-08	W2K0271-01
pH del campo	8.06	7.8	7.34	7.75	7.31	6.80	7.29	7.38	7.76
pH - lab	7.84	7.7	7.75	7.76	7.82	7.7	8.00	8.10	7.77
Temp del campo	29.19	28.7	28.09	23.44	23.16	24.35	21.92	23.71	22.5
Temp - lab									
Conductividad del campo	1217	1167	1121	452.2	418.1	400.7	327.7	457.5	489
Conductividad - lab @ 25°C	1130	1240	1060	390	432	444	468	533	510
Oxígeno Disuelto del campo	4.65		4.13	0.21	1.01	0.40	4.32	5.81	
Alcalinidad Total	316	338.0	301	233	239	226	247	257	265
Bicarbonato como CaCO3	316	338.0	301	233	239	226	247	257	265
Carbonato como CaCO3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Hidróxido como CaCO3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Amonio	<0.03	<0.03	0.08	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.042
Cloruros	27.6	28.90	31.5	0.710	0.640	0.57	0.630	0.740	0.810
Fluoruros	0.77	0.770	0.71	<0.1	<0.1	<0.1	0.250	0.350	0.280
Cianuro Total	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cianuro WAD	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cianuro Libre		<0.005	<0.01			<0.01			
Nitrógeno Total	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
TKN	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Nitritos/Nitratos como N	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.0650	<0.05	<0.05	<0.05	0.060
Sulfatos	307	294.0	305	6.34	6.51	6.29	17.8	19.0	19.6
Sulfuro de hidrógeno	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1.0	<1	<1
Sólidos Disueltos Totales @ 180°C	791	819	819	239	245	274	289	299	281
Sólidos Suspendidos Totales	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Sólidos Totales @ 105°C	829	849	851	255	261	252	305	311	303
Hidrocarburos totales	<1	<0.1	<1	<1	<0.1	<1	<0.1	<0.1	<0.1
Grasas y Aceites	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Aluminio Disuelto	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
Antimonio Disuelto	0.0030	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Arsénico Disuelto	0.045	0.04040	0.0439	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Bario Disuelto	0.0323	0.032	0.0346	0.411	0.429	0.424	0.142	0.141	0.146
Berilio Disuelto	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Boro Disuelto	0.44	0.48	0.534	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04

Estación	PSA3			MW3B			G11		
	Tercer Trimestre 2012	Cuarto Trimestre 2012	Primer Trimestre 2013	Tercer Trimestre 2012	Cuarto Trimestre 2012	Primer Trimestre 2013	Segundo Trimestre 2012	Tercer Trimestre 2012	Cuarto Trimestre 2012
Fecha de muestreo	08/18/2012	13/12/2012	02/17/2013	08/18/2012	8/11/2012	02/18/2013	6/14/2012	09/20/2012	10/11/2012
Mes	Ago	Dic	Feb	Ago	Nov	Feb	Jun	Sep	Nov
Laboratorio	SVL	SVL	SVL	SVL	SVL	SVL	SVL	SVL	SVL
Número de Reporte de Laboratorio	W2H0603-06	W2L0356-01	W3B0394-02	W2H0603-05	W2K0242-02	W3B0394-03	W2F0493-08	W2I0630-08	W2K0271-01
Cadmio Disuelto	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Calcio Disuelto	137.0	145.0	137	28.4	28.7	28.6	56.1	52.7	54.5
Cobalto Disuelto	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
Cobre Disuelto	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cromo Disuelto	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
Estroncio Disuelto	2.18	2.090	2.24	0.614	0.586	0.608	0.452	0.464	0.457
Hierro Disuelto	0.552	0.177	0.261	<0.06	<0.06	<0.06	0.074	<0.06	0.090
Litio Disuelto	0.179	0.181	0.202	0.069	0.060	0.07	0.022	0.023	0.027
Magnesio Disuelto	25.20	26.10	25.4	7.31	7.41	7.58	11.80	11.10	11.30
Manganeso Disuelto	0.0794	0.0838	0.0895	0.0122	0.0043	0.0125	0.1130	0.0329	0.0510
Mercurio Disuelto	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Molibdeno Disuelto	0.0160	0.011	0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	0.0080	0.0090
Níquel Disuelto	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Plata Disuelta	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Plomo Disuelto	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075	0.0078	<0.0075
Potasio Disuelto	3.29	3.34	3.45	5.91	6.17	6.17	6.62	6.52	6.51
Selenio Disuelto	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Silicio Disuelto	39.8	44.2	41.8	26.4	27.6	26.8	39.1	36.2	37.2
Sodio Disuelto	81	84.80	85.6	51.6	45.7	52.6	30.6	29.3	28.8
Talio Disuelto	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Titanio Disuelto	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Vanadio Disuelto	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Zinc Disuelto	0.064	<0.01	0.0922	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

NC: No comparable, puesto que en la línea base no se detectó el parámetro o los límites de detección son variables.

Hidrocarburos Totales: Resultado por debajo del límite de detección de los rangos de diesel, hexanos, y aceites.

Color Azul: Parámetros indetectados.

¹Unidades: pH: u.e., Conductividad /cm, metales y demás parámetros: mg/l, Temperatura: °C

LB²: Línea Base Máximos 2005.

Fuente: Gerencia de Ambiente de Mina Marlín- Montana Exploradora de Guatemala, S.A. 2013.

Calidad de Sedimentos

En la Tabla 10 y 11 se presentan los resultados de los metales presentes en sedimentos y rocas en los puntos de muestreo del Río Tzalá (SW1, SW1-2, SW2) y Riachuelo Quivichil y Río Cuilco (SW3, SW4, SW4).

Se concluye que no se observan variaciones significativas entre estaciones y entre los 3 años de comparación. Las variaciones obtenidas para algunos parámetros son producto del cambio constante de los meandros de los ríos, el arrastre y la dinámica de sus lechos. Estas son variaciones hidromorfológicas de los ríos y riachuelos que producen las variaciones descritas las cuales no presentan ningún evento significativo de discusión.

Tabla 15: Resultados de calidad de sedimentos Río Tzalá

Mes	SW1			SW1-2			SW2			
	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2012	2012	2013	
Fecha	10/02/2011	17/02/2012	15/02/2013	10/02/2011	17/02/2012	15/02/2013	17/02/2012	17/02/2012	15/02/2013	
Laboratorio	SVL	SVL	SVL	SVL	SVL	SVL	SVL	SVL	SVL	
Reporte de Laboratorio		W2B0377-04	W3B0396-09		W2B0377-05	W3B0396-10		W2B0377-05	W3B0396-11	
Unidad	W1B0276-09	04	09	W1B0276-07	05	10	W2B0377-05	05	11	
Aluminio	mg/Kg	12100	18400	10100	9120	14200	12200	17500	17500	12100
Antimonio	mg/Kg	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Arsénico	mg/Kg	1.14	0.585	1.64	0.515	1.08	<1.5	0.491	0.491	<1.5
Bario	mg/Kg	155	141	113	152	119	101	143	143	147
Cadmio	mg/Kg	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cobalto	mg/Kg	8.3	8.83	6.84	6.01	6.52	4.47	6.53	6.53	6.25
Cobre	mg/Kg	6.95	6.66	6.68	5.48	6.25	7.12	7.89	7.89	6.60
Cromo	mg/Kg	2.8	3.23	2.33	4.2	2.98	4.82	3.18	3.18	2.91
Estroncio	mg/Kg	58.9	45.7	36.9	34.7	49.9	40.2	53.7	53.7	51.2
Hierro	mg/Kg	15100	13500	10700	15900	13900	13100	17500	17500	12700
Manganeso	mg/Kg	469	569	345	467	338	247	269	269	454
Mercurio	mg/Kg	<0.033	<0.033	0.055	<0.033	<0.033	0.047	<0.033	<0.033	0.072
Níquel	mg/Kg	1.61	1.9	3.87	2.10	1.62	4.75	1.6	1.6	4.72
Plata	mg/Kg	<0.05	<0.05	<0.05	0.0775	0.0666	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Plomo	mg/Kg	4.56	2.35	3.23	3.18	3.09	2.27	1.61	1.61	3.50
Selenio	mg/Kg	0.344	0.895	<0.05	<0.3	0.838	<0.3	0.76	0.76	<0.3
Silicio	%	45.3	11.9	11.1	38	26.1	9.50	36.9	36.9	9.37
Talio	mg/Kg	0.289	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Vanadio	mg/Kg	27.1	35.2	29	38	38.8	31.8	45.7	45.7	31.4
Zinc	mg/Kg	39.7	35	31.7	32.8	32.5	29.5	33	33	27.3

¹Unidades: mg/Kg.

Fuente: Gerencia de Calidad de Ambiente - Montana Exploradora de Guatemala, S.A. 2013.

Tabla 16: Resultados de calidad de sedimentos Riachuelo Quivichil y Río Culco

Mes		SW3			SW4			SW5		
		2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013
Fecha		10/02/2011	17/02/2012	14/02/2013	10/02/2011	17/02/2012	14/02/2013	10/02/2011	17/02/2012	14/02/2013
Laboratorio		SVL	SVL	SVL	SVL	SVL	SVL	SVL	SVL	SVL
Número de Reporte de Laboratorio	Unidad	W1B0276-03	W2B0377-01	W3B0396-01	W1B0276-05	W2B0377-02	W3B0396-02	W1B0276-04	W2B0377-03	W3B0396-03
Aluminio	mg/Kg	7940	6470	4450	4400	7690	6560	3500	8260	6730
Antimonio	mg/Kg	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Arsénico	mg/Kg	3.94	12.1	1.72	1.8	2.39	1.52	1.07	1.79	1.74
Bario	mg/Kg	90.3	172	84.1	49.2	44.6	88.1	29.2	64.4	100
Cadmio	mg/Kg	0.25	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1
Cobalto	mg/Kg	5.20	4.53	2.22	1.77	3.09	3.27	1.45	6.9	4.78
Cobre	mg/Kg	6.48	5.98	1.24	2.08	4.27	4.11	2.42	4.55	4.55
Cromo	mg/Kg	2.78	2.44	0.83	2.74	3.67	4.57	2.73	13.7	7.46
Estroncio	mg/Kg	42.1	25.7	7.96	18.8	37.5	22	11.8	20	23.6
Hierro	mg/Kg	14200	17900	2970	5440	10100	10700	5390	31300	16800
Manganeso	mg/Kg	527	419	97.5	116	136	193	135	370	335
Mercurio	mg/Kg	0.047	<0.033	0.323	<0.033	<0.033	0.187	<0.033	<0.033	<0.033
Níquel	mg/Kg	2.23	1.21	1.50	1.02	1.61	4.52	1.04	2.43	6.16
Plata	mg/Kg	0.244	0.111	0.079	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Plomo	mg/Kg	7.19	7.04	2.53	1.70	1.81	12.8	1.37	2.51	3.11
Selenio	mg/Kg	<0.3	0.578	0.578	<0.3	0.619	<0.3	<0.3	0.46	<0.3
Silicio	%	30	15.5	31.1	27.2	30.1	12.9	46.4	15.4	11.2
Talio	mg/Kg	0.106	0.163	<0.1	<0.1	<0.1	0.120	<0.1	<0.1	<0.1
Vanadio	mg/Kg	21.9	34.2	5.48	13.6	30.4	32.4	13.1	114	55.7
Zinc	mg/Kg	34.2	22.8	8.58	14.1	23.9	22.3	16.7	49.5	30.2

¹Unidades: mg/Kg.

Fuente: Gerencia de Calidad de Ambiente - Montana Exploradora de Guatemala, S.A. 2013.

Conclusiones

El Monitoreo de Mina Marlin para el Informe de Cumplimiento del 1er. Trimestre 2013, fue realizado según los requerimientos establecidos y no mostró ni se observaron datos fuera de especificación para la calidad de Aire, Ruido y Agua en los alrededores de Mina Marlin, en cumplimiento con las guías y normativas ambientales especificadas para la Mina Marlin.

Anexos

Anexo 1 Resultados de laboratorio calidad de aire

Anexo 2 Resultados de laboratorio de calidad de agua

Anexo 3 Resultados de laboratorio de calidad de Sedimentos

Anexo 4 Informe de Dinámica Forestal 2012.

Anexo 5 Informe de Biología Acuática Época Lluviosa 2012.

Anexo 6 CD Video Anual de Actividades