

## REPORTE DE ANÁLISIS

**Cliente:** INV MINERALES ECUADOR S.A. INVMINEC  
El Tiempo N3767 y El Comercio  
Telf: 2468-673

**Atn:** Ing. Vicente Jaramillo

**Proyecto:** Análisis de Aguas

**Muestra Recibida:** 29-mar-18

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua

**Análisis Completado:** 13-abr-18

**Número reporte Gruentec:** 1803444-AG004

SECCIÓN I			
Rotulación Muestra:	MAP - Línea Base Galería y Mina	Límite Máximo Permisible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA *1)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>28-mar-18</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1803444-AG004</b>		
<b>Parámetros de campo:</b>			
pH <sup>(1,2,3)</sup>	3.8	6.5 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu$ S/cm <sup>(1,2,3)</sup>	79	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Sólidos disueltos mg/l <sup>(1,2)</sup>	43	N/A	SM 2510 A
<b>Físico Químico:</b>			
Acidez mg CaCO <sub>3</sub> /L *	30	N/A	SM 2310
Color Real APHA PtCo <sup>(1,2)</sup>	<9	N/A	SM 2120 C/ HACH 8025 / MM-AG-36
Dureza Cálcica mg/l *	7.6	N/A	SM 2340 B/ EPA 6020B / MM-AG-21
Sólidos Suspendidos Totales mg/l <sup>(1,2)</sup>	<5	max incremento de 10% de la condición natural	SM 2540 D / MM-AG-05
Turbidez FAU/NTU <sup>(1,2)</sup>	5	N/A	HACH 8237 / MM-AG-04
<b>Aniones y No Metales:</b>			
Alcalinidad de Bicarbonatos como CaCO <sub>3</sub> mg/l *	<6	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Alcalinidad de Carbonatos como CaCO <sub>3</sub> mg/l *	<5	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Alcalinidad de Hidróxidos como CaCO <sub>3</sub> mg/l *	<5	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Alcalinidad total como CaCO <sub>3</sub> mg/l <sup>(1,2)</sup>	<5	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Bicarbonato mg/l <sup>(1,2)</sup>	<6	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Carbonato mg/l *	<5	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Amonio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.02	N/A	SM 4500 Norg / MM-AG-15
Amonio expresado como Nitrógeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.02	N/A	SM 4500 Norg / MM-AG-15
Cloruro mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.05	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Fluoruro mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.05	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Fosfato mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.5	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrato mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.05	13	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrato como Nitrógeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.05	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrato+Nitrato expresado como Nitrógeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.05	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrato mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.05	0.2	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrato como Nitrógeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.05	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato mg/l <sup>(1,2)</sup>	26	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Cianuro Total mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.001	0.01	SM 4500 CN / MM-AG-28
Cianuro WAD mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.001	N/A	SM 4500 CN / MM-AG-28
<b>Parámetros Orgánicos:</b>			
Carbono Orgánico Total mg/L <sup>(1,2)</sup>	0.9	N/A	EPA 415.1 / MM-AG-14
Nitrógeno Total Kjeldahl mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.5	N/A	SM 4500 Norg / MM-AG-35



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda., se adjunta el registro de muestreo.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

### REPORTE DE ANÁLISIS

**Cliente:** INV MINERALES ECUADOR S.A. INVMINEC  
El Tiempo N3767 y El Comercio  
Telf: 2468-673

**Atn:** Ing. Vicente Jaramillo

**Proyecto:** Análisis de Aguas

**Muestra Recibida:** 29-mar-18

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua

**Análisis Completado:** 13-abr-18

**Número reporte Gruentec:** 1803444-AG004

Rotulación Muestra:	MAP - Línea Base Galería y Mina	Límite Máximo Permisible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>21)</sup>	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>28-mar-18</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1803444-AG004</b>		
<b>Metales totales:</b>			
Aluminio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.94	0.005	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Antimonio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.015	0.05	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.032	1.0	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Berilio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002	0.1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Boro mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.02	0.75	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.002	0.001	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Calcio mg/l <sup>(1,2)</sup>	3.0	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0025	0.2	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.005	0.005	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002	0.032	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Estaño mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0005	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Estroncio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.047	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.05	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro mg/l <sup>(1,2)</sup>	1.6	0.3	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Holmio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Lantano mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Litio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0011	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Magnesio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.35	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.24	0.1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.0002	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Molibdeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.001	0.025	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0051	0.001	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Potasio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.41	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Selenio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.001	0.001	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Silicio mg/l <sup>(1,2)</sup>	11	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Sodio mg/l <sup>(1,2)</sup>	1.7	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Talio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0015	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Titanio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0005	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Uranio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Vanadio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zinc mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.48	0.03	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bismuto mg/l *	<0.005	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39



**Ing. Isabel Estrella**  
**Gerente de Operaciones**

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda., se adjunta el registro de muestreo.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

## REPORTE DE ANÁLISIS

**Cliente:** INV MINERALES ECUADOR S.A. INVMINEC  
El Tiempo N3767 y El Comercio  
Telf: 2468-673

**Atn:** Ing. Vicente Jaramillo

**Proyecto:** Análisis de Aguas

**Muestra Recibida:** 29-mar-18

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua

**Análisis Completado:** 13-abr-18

**Número reporte Gruentec:** 1803444-AG004

Rotulación Muestra:	MAP - Línea Base Galería y Mina	Límite Máximo Permisible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>31)</sup>	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>28-mar-18</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1803444-AG004</b>		
<b>Metales disueltos:</b>			
Aluminio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.91	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Antimonio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0051	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Azufre mg/l <sup>(1,2)</sup>	8	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.031	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Berilio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Boro mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.02	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Calcio mg/l <sup>(1,2)</sup>	3.0	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cerio mg/l *	0.0003	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cesio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0013	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0025	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.005	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Disprosio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Erbio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Estaño mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0005	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Estroncio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.047	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Europio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.05	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Gadolinio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Galio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Germanio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hafnio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro mg/l <sup>(1,2)</sup>	1.6	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Holmio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Lantano mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Litio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0011	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Lutecio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Magnesio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.35	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.24	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Molibdeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Neodimio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0003	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Niobio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39



**Ing. Isabel Estrella**  
**Gerente de Operaciones**

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda., se adjunta el registro de muestreo.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

### REPORTE DE ANÁLISIS

**Cliente:** INV MINERALES ECUADOR S.A. INVMINEC  
El Tiempo N3767 y El Comercio  
Telf: 2468-673

**Atn:** Ing. Vicente Jaramillo

**Proyecto:** Análisis de Aguas

**Muestra Recibida:** 29-mar-18

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua

**Análisis Completado:** 13-abr-18

**Número reporte Gruentec:** 1803444-AG004

Rotulación Muestra:	MAP - Línea Base Galería y Mina	Límite Máximo Permisible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>(1)</sup>	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>28-mar-18</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1803444-AG004</b>		
<b>Metales disueltos:</b>			
Plata mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.005	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Potasio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.41	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Praseodimio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Rubidio mg/l *	0.0023	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Samario mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Selenio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Silicio mg/l <sup>(1,2)</sup>	11	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Sodio mg/l <sup>(1,2)</sup>	1.7	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Talio mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0015	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Tantalo mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Teluro mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Titanio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0005	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Torio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Tulio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Uranio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Vanadio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Wolframio mg/l *	<0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Yterbio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zinc mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.48	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zirconio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bismuto mg/l *	<0.005	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bromo mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.05	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

**Registros y Acreditaciones:**

<sup>(1)</sup> Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

<sup>(2)</sup> Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

<sup>(3)</sup> Acreditación A2LA Cert. No. 4290.01

Los ensayos marcados con (\*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

a1) Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y estuarios.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Alcalinidad = 23%; Amonio = 10%; Carbono Orgánico Total = 15%; Cianuro Total = 10%; Cianuro WAD = 10%; Color = 18%; Conductividad en campo = 11%; Dureza = 12%; Metales disueltos en agua = 18%; Metales en Agua = 18%; Metales especiales en agua = 18%; Metales preciosos disueltos en agua = 18%; Nitrógeno Total Kjeldahl = 12%; Sólidos Suspendidos Totales = 18%; Turbidez = 15%; Cloruro = 24%; Fluoruro = 23%; Fosfato = 17%; Nitrito = 24%; Nitrito como Nitrógeno = 24%; Nitrito+Nitrito expresado como Nitrógeno = 24%; Nitrito = 18%; Nitrito como Nitrógeno = 18%; Sulfato = 18%

Cálculo:  $C \pm U$  (UxC/100) en donde: C=valor medido; U= incertidumbre %.



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda., se adjunta el registro de muestreo.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

**REPORTE DE ANÁLISIS**

**Cliente:** INV MINERALES ECUADOR S.A. INVMINEC  
El Tiempo N3767 y El Comercio  
Telf. 2468-673

**Atn:** Ing. Vicente Jaramillo

**Proyecto:** Análisis de Aguas

**Muestra Recibida:** 29-mar-18

**Tipo de Muestra:** 1 Muestra de Agua

**Análisis Completado:** 13-abr-18

**Número reporte Gruentec:** 1803444-AG004

SECCIÓN II			
<b>Rotulación Muestra:</b>	<b>MAP - Línea Base Galería y Mina</b>	<b>Límite Máximo Permisible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA <sup>a1)</sup></b>	<b>Método Adaptado de Referencia / Método Interno</b>
<b>Fecha de Muestreo:</b>	<b>28-mar-18</b>		
<b>No. Reporte Gruentec:</b>	<b>1803444-AG004</b>		
<b>Parámetros subcontratados<sup>§</sup>:</b>			
<b>Bromuro mg/L *</b>	<b>&lt;0.01</b>	<b>N/A</b>	<b>EPA 9211</b>

(§) Parámetros realizados en laboratorios especializados. Gruentec se responsabiliza por los resultados emitidos.

a1) Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y estuarios.



**Ing. Isabel Estrella**

**Gerente de Operaciones**

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda., se adjunta el registro de muestreo.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.