



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ANEXO 1

MAPA DE UBICACIÓN

[Handwritten signature in blue ink]



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

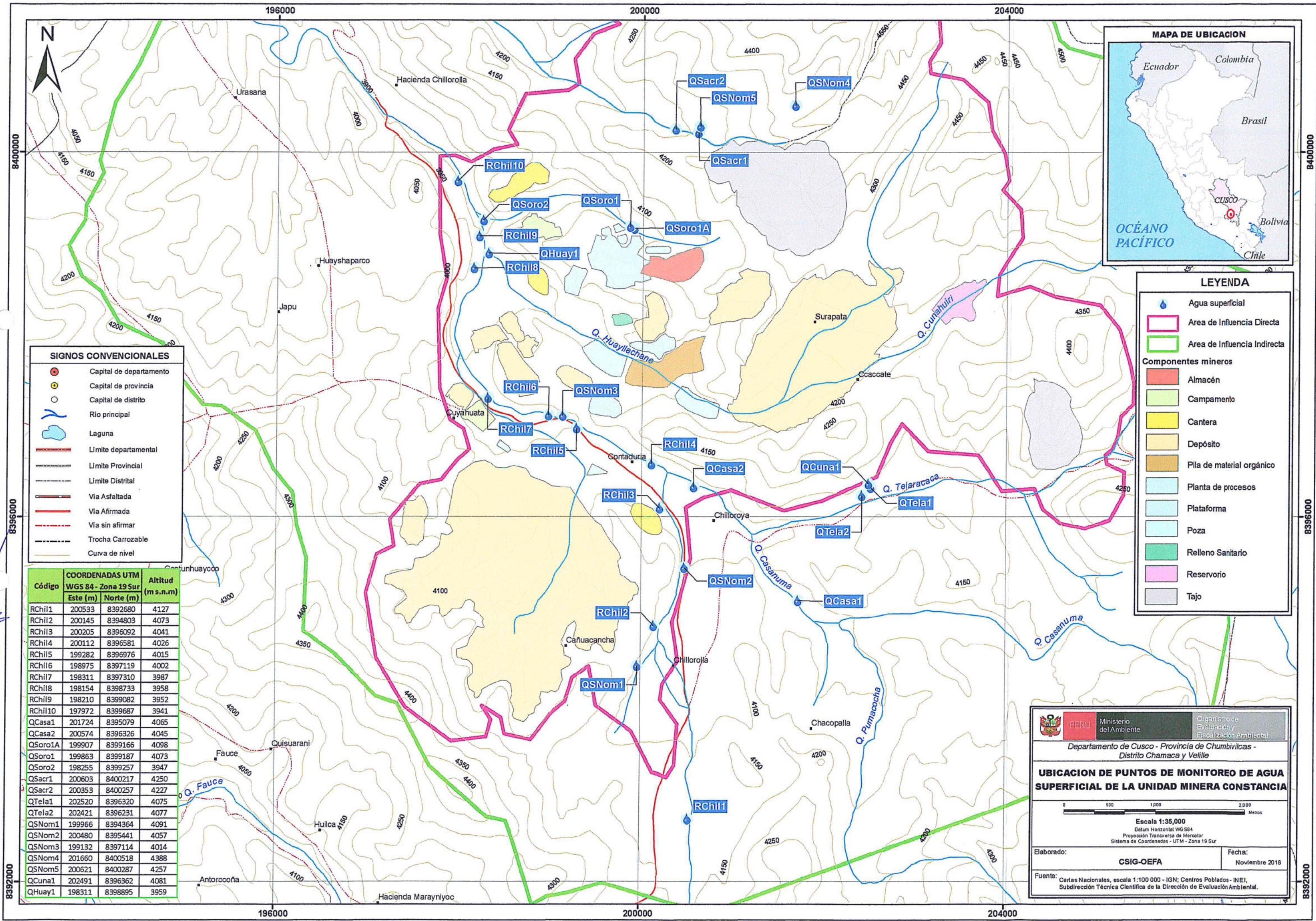
Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ANEXO 2

MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

[Handwritten signature in blue ink]



SIGNOS CONVENCIONALES

- Capital de departamento
- Capital de provincia
- Capital de distrito
- Río principal
- Laguna
- Límite departamental
- Límite Provincial
- Límite Distrital
- Via Asfaltada
- Via Afirmada
- Via sin afirmar
- Trocha Carrozable
- Curva de nivel

LEYENDA

- Agua superficial
- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta
- Componentes mineros
- Almacén
- Campamento
- Cantera
- Depósito
- Pila de material orgánico
- Planta de procesos
- Plataforma
- Poza
- Relleno Sanitario
- Reservorio
- Tajo

| Código | COORDENADAS UTM WGS 84 - Zona 19 Sur | | Altitud (m s.n.m.) |
|---------|--------------------------------------|-----------|--------------------|
| | Este (m) | Norte (m) | |
| RChil1 | 200533 | 8392680 | 4127 |
| RChil2 | 200145 | 8394803 | 4073 |
| RChil3 | 200205 | 8396092 | 4041 |
| RChil4 | 200112 | 8396581 | 4026 |
| RChil5 | 199282 | 8396976 | 4015 |
| RChil6 | 198975 | 8397119 | 4002 |
| RChil7 | 198311 | 8397310 | 3987 |
| RChil8 | 198154 | 8398733 | 3958 |
| RChil9 | 198210 | 8399082 | 3952 |
| RChil10 | 197972 | 8399687 | 3941 |
| QCasa1 | 201724 | 8395079 | 4065 |
| QCasa2 | 200574 | 8396326 | 4045 |
| QSoro1A | 199907 | 8399166 | 4098 |
| QSoro1 | 199863 | 8399187 | 4073 |
| QSoro2 | 198255 | 8399257 | 3947 |
| QSacr1 | 200603 | 8400217 | 4250 |
| QSacr2 | 200353 | 8400257 | 4227 |
| QTela1 | 202520 | 8396320 | 4075 |
| QTela2 | 202421 | 8396231 | 4077 |
| QSNom1 | 199966 | 8394364 | 4091 |
| QSNom2 | 200480 | 8395441 | 4057 |
| QSNom3 | 199132 | 8397114 | 4014 |
| QSNom4 | 201660 | 8400518 | 4388 |
| QSNom5 | 200621 | 8400287 | 4257 |
| QCuna1 | 202491 | 8396362 | 4081 |
| QHuay1 | 198311 | 8398895 | 3959 |

PERU Ministerio del Ambiente Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento de Cusco - Provincia de Chumbivilcas - Distrito Chamaca y Velille

UBICACION DE PUNTOS DE MONITOREO DE AGUA SUPERFICIAL DE LA UNIDAD MINERA CONSTANCIA

0 500 1,000 2,000 Metros

Escala 1:35,000
Datum Horizontal WGS 84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19 Sur

Elaborado: CSIG-OEFA Fecha: Noviembre 2018

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación Ambiental.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ANEXO 3

REGISTRO FOTOGRÁFICO

[Handwritten signature]



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ANEXO 3.1



REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL MONITOREO DE ABRIL 2018

Handwritten signature in blue ink.

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constanza administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en abril de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 007-4-2018-401

| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|-----------------------------------|--|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N.º 1 RChil1 |  | | | | |
| Fecha: 12/04/2018 | | | | | |
| Hora: 17:37 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 200533 | | | | | |
| Norte (m): 8392680 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4127 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aproximadamente a 2,0 Km aguas arriba del punto RChil2. | | | | |
| Fotografía N.º 2 RChil9 |  | | | | |
| Fecha: 13/04/2018 | | | | | |
| Hora: 17:45 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 198210 | | | | | |
| Norte (m): 8399082 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 3952 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Huayllachane. | | | | |

[Firma manuscrita]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en abril de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 007-4-2018-401

| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|---|--|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N° 3 QHuyay1 | | | | | |
| Fecha: 14/04/2018 | | | | | |
| Hora: 10:55 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 198311 | | | | | |
| Norte (m): 8398895 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 3959 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Huayllachane, antes de la confluencia con el río Chilloroya. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N° 4 RChil8 | | | | | |
| Fecha: 13/04/2018 | | | | | |
| Hora: 17:14 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 198154 | | | | | |
| Norte (m): 8398733 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 3958 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Huayllachane. | | | | |

Handwritten signature in blue ink.

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en abril de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 007-4-2018-401



| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|--|---|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N° 5 QSoro2 | | | | | |
| Fecha: 14/04/2018 | | | | | |
| Hora: 12:35 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona: 19 L | | | | | |
| Este (m): 198255 | | | | | |
| Norte (m): 8399257 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 3947 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: |  |  |  |  |  | Punto ubicado en la quebrada Soropata, antes de la confluencia con el río Chilloroya. |
| FOTOGRAFÍA N° 6 RChil10 | | | | | |
| Fecha: 14/04/2018 | | | | | |
| Hora: 10:05 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 197972 | | | | | |
| Norte (m): 8399687 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 3941 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Soropata. | | | | |

[Handwritten signature]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en abril de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 007-4-2018-401



| Distrito | Chamaca /Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|--|--|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N° 7 QSNom4 |  | | | | |
| Fecha: 14/04/2018 | | | | | |
| Hora: 15:40 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 201660 | | | | | |
| Norte (m): 8400518 | | | | | |
| Altitud (m.s.n.m.): 4388 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada sin nombre 4, aproximadamente a 1,5 km de la confluencia con la quebrada Sacrane. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N° 8 RChil2 |  | | | | |
| Fecha: 13/04/2018 | | | | | |
| Hora: 08:35 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 200145 | | | | | |
| Norte (m): 8394803 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4073 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aproximadamente a 700 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada sin nombre 2. | | | | |

[Handwritten signature]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constanza administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en abril de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 007-4-2018-401



| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|--|---|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N° 9 QSNom2 |  | | | | |
| Fecha: 13/04/2018 | | | | | |
| Hora: 09:12 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 200480 | | | | | |
| Norte (m): 8395441 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4057 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada sin nombre 2, antes de la confluencia con el río Chilloroya. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N° 10 QCasa1 |  | | | | |
| Fecha: 13/04/2018 | | | | | |
| Hora: 11:00 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 201724 | | | | | |
| Norte (m): 8395079 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4065 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Casanuma, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Telaracaca. | | | | |

[Handwritten signature]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constanca administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en abril de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 007-4-2018-401



| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|---|--|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N° 11 QCasa2 |  | | | | |
| Fecha: 13/04/2018 | | | | | |
| Hora: 10:20 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 200574 | | | | | |
| Norte (m): 8396326 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4045 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Casanuma, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Telaracaca. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N° 12 RChil3 |  | | | | |
| Fecha: 13/04/2018 | | | | | |
| Hora: 09:45 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 200205 | | | | | |
| Norte (m): 8396092 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4041 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Casanuma. | | | | |

[Handwritten signature]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en abril de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 007-4-2018-401


| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|---|---|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N° 13 RChil4 |  | | | | |
| Fecha: 13/04/2018 | | | | | |
| Hora: 14:25 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 200112 | | | | | |
| Norte (m): 8396581 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4026 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Casanuma. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N° 14 QTela2 |  | | | | |
| Fecha: 13/04/2018 | | | | | |
| Hora: 11:50 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 202421 | | | | | |
| Norte (m): 8396231 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4077 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Telaracaca, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Cunahui. | | | | |



Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en abril de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 007-4-2018-401



| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|--|--|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N° 15 RChil7 |  | | | | |
| Fecha: 13/04/2018 | | | | | |
| Hora: 16:05 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 198311 | | | | | |
| Norte (m): 8397310 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 3987 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aproximadamente a 220 metros aguas abajo del punto de vertimiento PV-TMF2 (poza de sedimentación de la relavera n° 2). | | | | |
| FOTOGRAFÍA N° 16 RChil5 |  | | | | |
| Fecha: 13/04/2018 | | | | | |
| Hora: 15:10 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 199282 | | | | | |
| Norte (m): 8396976 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4015 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas arriba de la confluencia con la quebrada sin nombre 3. | | | | |



Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en abril de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 007-4-2018-401

| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|--|---|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N° 17 RChil6 |  | | | | |
| Fecha: 13/04/2018 | | | | | |
| Hora: 16:30 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 198975 | | | | | |
| Norte (m): 8397119 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4002 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas abajo de la confluencia con la quebrada sin nombre 3. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N° 18 QCuna1 |  | | | | |
| Fecha: 13/04/2018 | | | | | |
| Hora: 12:08 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 202491 | | | | | |
| Norte (m): 8396362 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4081 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Cunahuirí, antes de la confluencia con la quebrada Telaracaca. | | | | |

/

13/04/2018

12:08

16:30

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constanca administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en abril de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 007-4-2018-401

| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|---|--|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N° 19 QTela1 | | | | | |
| Fecha: 13/04/2018 | | | | | |
| Hora: 12:40 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 202520 | | | | | |
| Norte (m): 8396320 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4075 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Telaracaca, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Cunahuiri. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N° 20 QSNom1 | | | | | |
| Fecha: 13/04/2018 | | | | | |
| Hora: 07:55 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 199966 | | | | | |
| Norte (m): 8394364 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4091 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada sin nombre 1, antes de la confluencia con el río Chilloroya. | | | | |

[Handwritten signature]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en abril de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 007-4-2018-401

| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|---|--|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N° 21 QSoro1A | | | | | |
| Fecha : 14/04/2018 | | | | | |
| Hora: 14:10 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 199907 | | | | | |
| Norte (m): 8399166 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4098 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Soropata, a 50 m aproximadamente aguas arriba del punto QSoro1. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N° 22 QSoro1 | | | | | |
| Fecha : 14/04/2018 | | | | | |
| Hora: 14:40 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 199863 | | | | | |
| Norte (m): 8399187 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4073 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Soropata, a 50 m aproximadamente aguas abajo del punto QSoro1A. | | | | |

[Firma manuscrita]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en abril de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 007-4-2018-401

| Distrito | Chamaca/ Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|--|--|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N° 23 QSNom5 |  | | | | |
| Fecha : 14/04/2018 | | | | | |
| Hora: 16:50 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 200621 | | | | | |
| Norte (m): 8400287 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4257 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada sin nombre 5, antes de la confluencia con la quebrada Sacrane. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N° 24 QSacr1 |  | | | | |
| Fecha : 14/04/2018 | | | | | |
| Hora: 16:30 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 200603 | | | | | |
| Norte (m): 8400217 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4250 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Sacrane, aguas arriba de la confluencia con la quebrada sin nombre 5. En la pizarra de la fotografía por error material dice E: 201603, pero debe decir: E: 200603. | | | | |

Handwritten signature in blue ink.

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en abril de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 007-4-2018-401

| Distrito | Chamaca/ Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|---|--|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N° 25 QSacr2 | | | | | |
| Fecha : 14/04/2018 | | | | | |
| Hora: 17:10 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 200353 | | | | | |
| Norte (m): 8400257 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4227 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Sacrane, aguas abajo de la confluencia con la quebrada sin nombre 5. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N° 26 QSNom3 | | | | | |
| Fecha : 13/04/2018 | | | | | |
| Hora: 15:27 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 199132 | | | | | |
| Norte (m): 8397114 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4014 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada sin nombre 3, antes de la confluencia con el río Chilloroya. Primera vista. | | | | |

[Handwritten signature]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en abril de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 007-4-2018-401

| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|---|--|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N° 27 QSNom3 | | | | | |
| Fecha : 13/04/2018 | | | | | |
| Hora: 15:27 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 199132 | | | | | |
| Norte (m): 8397114 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4014 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada sin nombre 3, antes de la confluencia con el río Chilloroya. Segunda vista. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N° 28 QSNom3 | | | | | |
| Fecha : 13/04/2018 | | | | | |
| Hora: 15:27 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 199132 | | | | | |
| Norte (m): 8397114 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4014 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada sin nombre 3, antes de la confluencia con el río Chilloroya. Tercera vista. | | | | |

[Handwritten signature]



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ANEXO 3.2



REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL MONITOREO DE JULIO 2018

[Handwritten signature]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en julio de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 004-7-2018-401



| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|---|---|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N.º 1 RChil1 |  | | | | |
| Fecha: 23/07/2018 | | | | | |
| Hora: 10:50 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 200533 | | | | | |
| Norte (m): 8392680 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4127 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aproximadamente a 2,0 Km aguas arriba del punto RChil2. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N.º 2 QSNom1 |  | | | | |
| Fecha: 23/07/2018 | | | | | |
| Hora: 11:35 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 199966 | | | | | |
| Norte (m): 8394364 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4091 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada sin nombre 1, antes de la confluencia con el río Chilloroya. | | | | |

[Handwritten signature in blue ink]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en julio de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 004-7-2018-401

| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|---|--|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N° 3 RChil2 |  | | | | |
| Fecha: 23/07/2018 | | | | | |
| Hora: 12:00 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 200145 | | | | | |
| Norte (m): 8394803 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4073 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aproximadamente a 700 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada sin nombre 2. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N° 4 QSNom2 |  | | | | |
| Fecha: 23/07/2018 | | | | | |
| Hora: 13:55 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 200480 | | | | | |
| Norte (m): 8395441 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4057 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada sin nombre 2, antes de la confluencia con el río Chilloroya. | | | | |

[Handwritten signature in blue ink]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en julio de 2018

CUE:2018-02-0008
CUC: 004-7-2018-401


| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|---|---|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N° 5 QCasa1 | | | | | |
| Fecha: 23/07/2018 | | | | | |
| Hora: 14:30 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 201724 | | | | | |
| Norte (m): 8395079 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4065 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: |  |  |  |  |  | Punto ubicado en la quebrada Casanuma, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Telaracaca. |
| FOTOGRAFÍA N° 6 QTela2 | | | | | |
| Fecha: 23/07/2018 | | | | | |
| Hora: 15:00 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 202421 | | | | | |
| Norte (m): 8396231 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4077 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Telaracaca, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Cunahuiri. | | | | |

Handwritten signature in blue ink.

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en julio de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 004-7-2018-401

| Distrito | Chamaca /Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|---|---|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N° 7 QCuna1 |  | | | | |
| Fecha: 23/07/2018 | | | | | |
| Hora: 15:25 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 202491 | | | | | |
| Norte (m): 8396362 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4081 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Cunahuri, antes de la confluencia con la quebrada Telaracaca. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N° 8 QTela1 |  | | | | |
| Fecha: 23/07/2018 | | | | | |
| Hora: 15:45 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 202520 | | | | | |
| Norte (m): 8396320 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4075 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Telaracaca, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Cunahuri. | | | | |

[Handwritten signature in blue ink]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en julio de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 004-7-2018-401

| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|--|--|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFIA N° 9 QCasa2 | | | | | |
| Fecha: 23/07/2018 | | | | | |
| Hora: 16:20 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 200574 | | | | | |
| Norte (m): 8396326 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4045 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Casanuma, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Telaracaca. | | | | |
| FOTOGRAFIA N° 10 RChil3 | | | | | |
| Fecha: 23/07/2018 | | | | | |
| Hora: 16:55 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 200205 | | | | | |
| Norte (m): 8396092 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4041 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Casanuma. | | | | |

Handwritten signature

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en julio de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 004-7-2018-401



| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|-----------------------------------|--|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N° 11 RChil4 | | | | | |
| Fecha: 23/07/2018 | | | | | |
| Hora: 17:30 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 200112 | | | | | |
| Norte (m): 8396581 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4026 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Casanuma. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N° 12 RChil5 | | | | | |
| Fecha: 24/07/2018 | | | | | |
| Hora: 10:00 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 199282 | | | | | |
| Norte (m): 8396976 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4015 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas arriba de la confluencia con la quebrada sin nombre 3. | | | | |

[Handwritten signature]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en julio de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 004-7-2018-401

| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|---|--|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N° 13 RChil6 |  | | | | |
| Fecha: 24/07/2018 | | | | | |
| Hora: 11:00 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 198975 | | | | | |
| Norte (m): 8397119 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4002 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas abajo de la confluencia con la quebrada sin nombre 3. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N° 14 RChil7 |  | | | | |
| Fecha: 24/07/2018 | | | | | |
| Hora: 11:40 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 198311 | | | | | |
| Norte (m): 8397310 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 3987 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aproximadamente a 220 metros aguas abajo del punto de vertimiento PV-TMF2 (poza de sedimentación de la relavera n° 2). | | | | |

[Handwritten signature]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en julio de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 004-7-2018-401

| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|-------------------------------------|---|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N° 15 QSoro2 | | | | | |
| Fecha: 24/07/2018 | | | | | |
| Hora: 13:05 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona: 19 L | | | | | |
| Este (m): 198255 | | | | | |
| Norte (m): 8399257 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 3947 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Soropata, antes de la confluencia con el río Chilloroya. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N° 16 RChil10 | | | | | |
| Fecha: 24/07/2018 | | | | | |
| Hora: 13:40 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 197972 | | | | | |
| Norte (m): 8399687 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 3941 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Soropata. | | | | |

[Handwritten signature]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en julio de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 004-7-2018-401

| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|---|---|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N° 17 QHuy1 | | | | | |
| Fecha: 24/07/2018 | | | | | |
| Hora: 14:50 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 198311 | | | | | |
| Norte (m): 8398895 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 3959 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Huayllachane, antes de la confluencia con el río Chilloroya. | | | | |
| Fotografía N° 18 RChil9 | | | | | |
| Fecha: 24/07/2018 | | | | | |
| Hora: 15:15 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 198210 | | | | | |
| Norte (m): 8399082 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 3952 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Huayllachane | | | | |

[Handwritten signature]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en julio de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 004-7-2018-401

| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|---|--|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N° 19 QSNom4 | | | | | |
| Fecha: 24/05/2018 | | | | | |
| Hora: 16:30 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 201660 | | | | | |
| Norte (m): 8400518 | | | | | |
| Altitud (m.s.n.m.): 4388 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada sin nombre 4, aproximadamente a 1,5 km de la confluencia con la quebrada Sacrane. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N° 20 QSacr1 | | | | | |
| Fecha :24/07/2018 | | | | | |
| Hora: 17:00 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 200603 | | | | | |
| Norte (m): 8400217 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4250 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Sacrane, aguas arriba de la confluencia con la quebrada sin nombre 5. | | | | |

[Handwritten signature]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constanza administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en julio de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 004-7-2018-401

| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|--|---|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N° 21 QSacr2 | | | | | |
| Fecha : 24/07/2018 | | | | | |
| Hora: 17:28 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 200353 | | | | | |
| Norte (m): 8400257 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4227 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Sacrane, aguas abajo de la confluencia con la quebrada sin nombre 5. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N° 22 QSoro1A | | | | | |
| Fecha : 24/07/2018 | | | | | |
| Hora: 17:45 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 199907 | | | | | |
| Norte (m): 8399166 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4098 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Soropata, a 50 m aproximadamente aguas arriba del punto QSoro1. | | | | |

Handwritten signature in blue ink.

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en julio de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 004-7-2018-401

| Distrito | Chamaca/ Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|--|---------------------|-----------|--------------|--------------|-------|
| <p>FOTOGRAFÍA N° 23 RChil8</p> <p>Fecha: 24/07/2018</p> <p>Hora: 14:20 horas</p> <p>Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L</p> <p>Este (m): 198154</p> <p>Norte (m): 8398733</p> <p>Altitud (m s.n.m.): 3958</p> <p>Precisión: ± 3m</p> | | | | | |
| | | | | | |
| <p>DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Huayllachane.</p> | | | | | |
| Distrito | Chamaca/ Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
| <p>FOTOGRAFÍA N° 24 QSoro1</p> <p>Fecha : 24/07/2018</p> <p>Hora: 18:15 horas</p> <p>Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L</p> <p>Este (m): 199863</p> <p>Norte (m): 8399187</p> <p>Altitud (m s.n.m.): 4073</p> <p>Precisión: ± 3m</p> | | | | | |
| | | | | | |
| <p>DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Soropata, a 50 m aproximadamente aguas abajo del punto QSoro1A.</p> | | | | | |

[Handwritten signature]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en julio de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 004-7-2018-401



| Distrito | Chamaca/ Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|--|--|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N° 25 QSNom3 | | | | | |
| Fecha : 24/07/2018 | | | | | |
| Hora: 10:25 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 199132 | | | | | |
| Norte (m): 8397114 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4014 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada sin nombre 3, antes de la confluencia con el río Chilloroya. Primera vista. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N° 26 QSNom3 | | | | | |
| Fecha : 24/07/2018 | | | | | |
| Hora: 10:25 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 199132 | | | | | |
| Norte (m): 8397114 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4014 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada sin nombre 3, antes de la confluencia con el río Chilloroya. Segunda vista. | | | | |

[Handwritten signature]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en julio de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 004-7-2018-401

| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|---|--|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFIA N° 27 QSNom5 |  | | | | |
| Fecha : 24/07/2018 | | | | | |
| Hora: 17:15 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 200621 | | | | | |
| Norte (m): 8400287 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4014 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada sin nombre 5, antes de la confluencia con la quebrada Sacrane. Primera vista. | | | | |
| FOTOGRAFIA N° 28 QSNom3 |  | | | | |
| Fecha : 24/07/2018 | | | | | |
| Hora: 17:15 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 200621 | | | | | |
| Norte (m): 8400287 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4014 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada sin nombre 5, antes de la confluencia con la quebrada Sacrane. Segunda vista. | | | | |

[Handwritten signature in blue ink]



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ANEXO 3.3

REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL MONITOREO DE OCTUBRE 2018

[Handwritten signature]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay Perú S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en octubre de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 003-10-2018-401



| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|------------------------------------|---|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N.º 1 RChil1 | | | | | |
| Fecha: 16/10/2018 | | | | | |
| Hora: 10:47 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 200533 | | | | | |
| Norte (m): 8392680 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4127 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aproximadamente a 2,0 Km aguas arriba del punto RChil2. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N.º 2 QSNom1 | | | | | |
| Fecha: 16/10/2018 | | | | | |
| Hora: 11:32 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 199966 | | | | | |
| Norte (m): 8394364 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4091 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada sin nombre 1, antes de la confluencia con el río Chilloroya. | | | | |

Handwritten signature in blue ink.

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay Perú S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en octubre de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 003-10-2018-401


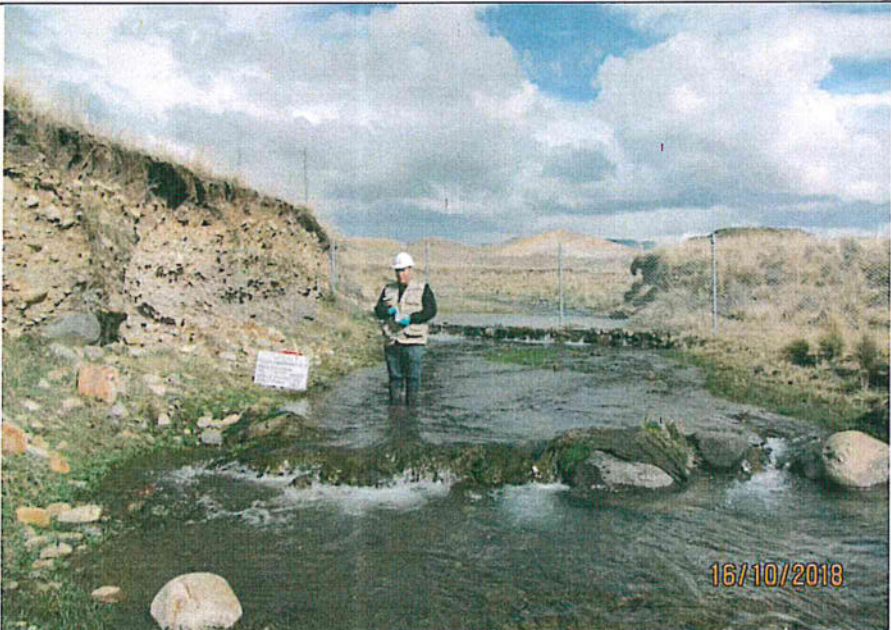
| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|---|---|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N.º 3 QSoro2 |  | | | | |
| Fecha: 16/10/2018 | | | | | |
| Hora: 13:30 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 198255 | | | | | |
| Norte (m): 8399257 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 3947 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | 16/10/2018 | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Soropata, antes de la confluencia con el río Chilloroya. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N.º 4 RChil10 |  | | | | |
| Fecha: 16/10/2018 | | | | | |
| Hora: 13:55 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 197972 | | | | | |
| Norte (m): 8399687 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 3941 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | 16/10/2018 | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Soropata. | | | | |

[Handwritten signature]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay Perú S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en octubre de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 003-10-2018-401

| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|---|--|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N.º 5 RChil8 |  | | | | |
| Fecha: 16/10/2018 | | | | | |
| Hora: 14:23 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 198154 | | | | | |
| Norte (m): 8398733 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 3958 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Huayllachane. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N.º 6 QHuyay1 |  | | | | |
| Fecha: 16/10/2018 | | | | | |
| Hora: 14:50 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 198311 | | | | | |
| Norte (m): 8398895 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 3959 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Huayllachane, antes de la confluencia con el río Chilloroya. | | | | |

[Handwritten signature]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay Perú S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en octubre de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 003-10-2018-401

| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|---|--|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N.º 7 RChil9 | | | | | |
| Fecha: 16/10/2018 | | | | | |
| Hora: 15:17 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 198210 | | | | | |
| Norte (m): 8399082 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 3952 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | 16/10/2018 | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Huayllachane. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N.º 8 RChil7 | | | | | |
| Fecha: 16/10/2018 | | | | | |
| Hora: 16:41 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 198311 | | | | | |
| Norte (m): 8397310 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 3987 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | 16/10/2018 | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aproximadamente a 220 m aguas abajo del punto de vertimiento PV-TMF2 (poza de sedimentación de la relavera n.º 2). | | | | |

Handwritten signature in blue ink.

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay Perú S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en octubre de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 003-10-2018-401

| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|--|---|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N.º 9 RChil4 | | | | | |
| Fecha: 17/10/2018 | | | | | |
| Hora: 08:05 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 200112 | | | | | |
| Norte (m): 8396581 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4026 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Casanuma. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N.º 10 QSNom3 | | | | | |
| Fecha: 17/10/2018 | | | | | |
| Hora: 09:05 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 199132 | | | | | |
| Norte (m): 8397114 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4014 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Sin Nombre 3, antes de la confluencia con el río Chilloroya. | | | | |

[Handwritten signature]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay Perú S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en octubre de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 003-10-2018-401

| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|--|--|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N.º 11 RChil5 | | | | | |
| Fecha: 17/10/2018 | | | | | |
| Hora: 09:20 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 199282 | | | | | |
| Norte (m): 8396976 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4015 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | 17/10/2018 | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Sin Nombre 3. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N.º 12 QSNom4 | | | | | |
| Fecha: 17/10/2018 | | | | | |
| Hora: 11:22 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 201660 | | | | | |
| Norte (m): 8400518 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4388 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | 17/10/2018 | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Sin Nombre 4, aproximadamente a 1,5 kilómetros de la confluencia con la quebrada Sacrane. | | | | |

[Handwritten signature in blue ink]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay Perú S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en octubre de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 003-10-2018-401

| | | | | | |
|-----------------|---------|------------------|--------------|---------------------|-------|
| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|-----------------|---------|------------------|--------------|---------------------|-------|

| | |
|---|--|
| FOTOGRAFÍA N.º 13 QSacr1 | |
| Fecha: 17/10/2018 | |
| Hora: 12:00 horas | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | |
| Este (m): 200603 | |
| Norte (m): 8400217 | |
| Altitud (m s.n.m.): 4250 | |
| Precisión: ± 3m | |

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Sacrane, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Sin Nombre 5.

| | |
|---|--|
| FOTOGRAFÍA N.º 14 QSNom5 | |
| Fecha: 17/10/2018 | |
| Hora: 12:20 horas | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | |
| Este (m): 200621 | |
| Norte (m): 8400287 | |
| Altitud (m s.n.m.): 4257 | |
| Precisión: ± 3m | |

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Sin Nombre 5, antes de la confluencia con la quebrada Sacrane.

[Handwritten signature in blue ink]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay Perú S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en octubre de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 003-10-2018-401



| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|--|---|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N.º 15 QSacr2 | | | | | |
| Fecha: 17/10/2018 | | | | | |
| Hora: 12:30 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 200353 | | | | | |
| Norte (m): 8400257 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4227 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Sacrane, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Sin Nombre 5. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N.º 16 QSoro1 | | | | | |
| Fecha: 17/10/2018 | | | | | |
| Hora: 14:32 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 199863 | | | | | |
| Norte (m): 8399187 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4073 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Soropata, a 50 m aproximadamente aguas abajo del punto QSoro1A. | | | | |

[Handwritten signature]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constanza administrada por Hudbay Perú S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en octubre de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 003-10-2018-401

| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|--|--|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N.º 17 QSoro1A |  | | | | |
| Fecha: 17/10/2018 | | | | | |
| Hora: 14:55 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 199907 | | | | | |
| Norte (m): 8399166 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4098 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Soropata, a 50 m aproximadamente aguas arriba del punto QSoro1. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N.º 18 RChil3 |  | | | | |
| Fecha: 17/10/2018 | | | | | |
| Hora: 15:40 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 200205 | | | | | |
| Norte (m): 8396092 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4041 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Casanuma. | | | | |

Handwritten signature in blue ink.

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay Perú S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en octubre de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 003-10-2018-401

| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|---|--|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N.º 19 QSNom2 | | | | | |
| Fecha: 17/10/2018 | | | | | |
| Hora: 16:05 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 200480 | | | | | |
| Norte (m): 8395441 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4057 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Sin Nombre 2, antes de la confluencia con el río Chilloroya. | | | | |
| FOTOGRAFIA N° 20 RChil2 | | | | | |
| Fecha: 17/10/2018 | | | | | |
| Hora: 16:25 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 200145 | | | | | |
| Norte (m): 8394803 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4073 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en el río Chilloroya, aproximadamente a 700 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Sin Nombre 2. | | | | |

Handwritten signature in blue ink.

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay Perú S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en octubre de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 003-10-2018-401

| | | | | | |
|-----------------|---------|------------------|--------------|---------------------|-------|
| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|-----------------|---------|------------------|--------------|---------------------|-------|

| | |
|--|--|
| FOTOGRAFÍA N° 21 RChil6 | |
| Fecha: 18/10/2018 | |
| Hora: 07:59 horas | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | |
| Este (m): 198975 | |
| Norte (m): 8397119 | |
| Altitud (m s.n.m.): 4002 | |
| Precisión: ± 3m | |

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el río Chillroya, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Sin Nombre 3.

| | |
|--|--|
| FOTOGRAFÍA N° 22 QCasa1 | |
| Fecha: 18/10/2018 | |
| Hora: 09:05 horas | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | |
| Este (m): 201724 | |
| Norte (m): 8395079 | |
| Altitud (m s.n.m.): 4065 | |
| Precisión: ± 3m | |

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Casanuma, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Telaracaca.

[Handwritten signature]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay Perú S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en octubre de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 003-10-2018-401

| Distrito | Chamaca /Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|---|--|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N° 23 QCasa2 | | | | | |
| Fecha: 18/10/2018 | | | | | |
| Hora: 09:35 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 200574 | | | | | |
| Norte (m): 8396326 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4045 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Casanuma, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Telaracaca. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N° 24 QTela2 | | | | | |
| Fecha: 18/10/2018 | | | | | |
| Hora: 10:20 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 202421 | | | | | |
| Norte (m): 8396231 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4077 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Telaracaca, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Cunahui. | | | | |

[Firma manuscrita]

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay Perú S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco en octubre de 2018

CUE:2018-02-0008

CUC: 003-10-2018-401

| Distrito | Velille | Provincia | Chumbivilcas | Departamento | Cusco |
|--|--|-----------|--------------|--------------|-------|
| FOTOGRAFÍA N° 25 QTela1 | | | | | |
| Fecha: 18/10/2018 | | | | | |
| Hora: 10:45 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 202520 | | | | | |
| Norte (m): 8396320 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4075 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Telaracaca, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Cunahuri. En dirección suroeste de la zona de minería artesanal. | | | | |
| FOTOGRAFÍA N° 26 QCuna1 | | | | | |
| Fecha: 18/10/2018 | | | | | |
| Hora: 11:05 horas | | | | | |
| Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19 L | | | | | |
| Este (m): 202491 | | | | | |
| Norte (m): 8396362 | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): 4081 | | | | | |
| Precisión: ± 3m | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | Punto ubicado en la quebrada Cunahuri, antes de la confluencia con la quebrada Telaracaca. | | | | |

[Handwritten signature]



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ANEXO 4

REGISTRO DE CÁLCULO DE CAUDALES

Handwritten signature in blue ink.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ANEXO 4.1

REGISTRO DE CÁLCULO DE CAUDALES DEL MONITOREO DE ABRIL 2018

[Handwritten signature]

MEDICIÓN DE CAUDALES

| RChil1 | | Río Chilloroya | | Fecha= | 12/04/2018 | Ancho (m)= | 6,00 | |
|--------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| TRAMO | OBSERVACIONES | | | CÁLCULOS | | | | |
| | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 1,00 | 0,16 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,16 | 0,016 | 16243 |
| 2 | 1,00 | 0,16 | 0,10 | 0,10 | 0,20 | 0,20 | 0,040 | |
| 3 | 1,00 | 0,24 | 0,14 | 0,30 | 0,30 | 0,24 | 0,072 | |
| 4 | 1,00 | 0,24 | 0,14 | 0,30 | 0,20 | 0,20 | 0,040 | |
| 5 | 1,00 | 0,16 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,16 | 0,016 | |
| 6 | 1,00 | 0,16 | 0,10 | 0,10 | 0,05 | 0,08 | 0,004 | |

| RChil9 | | Río Chilloroya | | Fecha= | 13/04/2018 | Ancho (m)= | 7,00 | |
|--------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| TRAMO | OBSERVACIONES | | | CÁLCULOS | | | | |
| | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 1,17 | 0,30 | 0,18 | 0,20 | 0,20 | 0,35 | 0,070 | 60707 |
| 2 | 1,17 | 0,30 | 0,18 | 0,20 | 0,50 | 0,31 | 0,155 | |
| 3 | 1,17 | 0,23 | 0,14 | 0,80 | 0,80 | 0,27 | 0,215 | |
| 4 | 1,17 | 0,23 | 0,14 | 0,80 | 0,55 | 0,28 | 0,154 | |
| 5 | 1,17 | 0,25 | 0,15 | 0,30 | 0,30 | 0,29 | 0,088 | |
| 6 | 1,17 | 0,25 | 0,15 | 0,30 | 0,15 | 0,15 | 0,022 | |



QHuyay1 Quebrada Huayllachane 14/04/2018 Ancho (m)= 2,50

| TRAMO | OBSERVACIONES | | | | | CÁLCULOS | | | | |
|-------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--|
| | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /día) | |
| 1 | 0,42 | 0,26 | 0,16 | 0,20 | 0,20 | 0,11 | 0,022 | 0,05 | 4626 | |
| 2 | 0,42 | 0,26 | 0,16 | 0,20 | 0,15 | 0,09 | 0,013 | | | |
| 3 | 0,42 | 0,16 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,07 | 0,007 | | | |
| 4 | 0,42 | 0,16 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,06 | 0,006 | | | |
| 5 | 0,42 | 0,12 | 0,07 | 0,10 | 0,10 | 0,05 | 0,005 | | | |
| 6 | 0,42 | 0,12 | 0,07 | 0,10 | 0,05 | 0,03 | 0,001 | | | |

RChil8 Río Chilloroya 13/04/2018 Ancho (m)= 8,00

| TRAMO | OBSERVACIONES | | | | | CÁLCULOS | | | | |
|-------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--|
| | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /día) | |
| 1 | 1,33 | 0,40 | 0,24 | 0,40 | 0,40 | 0,53 | 0,213 | 2,68 | 231926 | |
| 2 | 1,33 | 0,40 | 0,24 | 0,40 | 0,95 | 0,64 | 0,608 | | | |
| 3 | 1,33 | 0,56 | 0,34 | 1,50 | 1,50 | 0,75 | 1,120 | | | |
| 4 | 1,33 | 0,56 | 0,34 | 1,50 | 0,90 | 0,62 | 0,558 | | | |
| 5 | 1,33 | 0,37 | 0,22 | 0,30 | 0,30 | 0,49 | 0,148 | | | |
| 6 | 1,33 | 0,37 | 0,22 | 0,30 | 0,15 | 0,25 | 0,037 | | | |

(Handwritten signatures)

| QSoro2 | | Quebrada Soropata | | Fecha= | | 14/04/2018 | | Ancho (m)= | | 1,5 | |
|---------------|---------------|-------------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------|--|
| OBSERVACIONES | | | | | | | | | | CÁLCULOS | |
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /día) | | |
| 1 | 0,25 | 0,30 | 0,18 | 0,10 | 0,10 | 0,08 | 0,008 | 0,04 | 3494 | | |
| 2 | 0,25 | 0,30 | 0,18 | 0,10 | 0,10 | 0,08 | 0,008 | | | | |
| 3 | 0,25 | 0,33 | 0,20 | 0,10 | 0,10 | 0,08 | 0,008 | | | | |
| 4 | 0,25 | 0,33 | 0,20 | 0,10 | 0,10 | 0,08 | 0,008 | | | | |
| 5 | 0,25 | 0,29 | 0,17 | 0,10 | 0,10 | 0,07 | 0,007 | | | | |
| 6 | 0,25 | 0,29 | 0,17 | 0,10 | 0,05 | 0,04 | 0,002 | | | | |

| RChil10 | | Río Chilloroya | | Fecha= | | 14/04/2018 | | Ancho (m)= | | 7,0 | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------|--|
| OBSERVACIONES | | | | | | | | | | CÁLCULOS | |
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /día) | | |
| 1 | 1,17 | 0,21 | 0,13 | 0,40 | 0,40 | 0,25 | 0,098 | 0,69 | 59976 | | |
| 2 | 1,17 | 0,21 | 0,13 | 0,40 | 0,60 | 0,30 | 0,182 | | | | |
| 3 | 1,17 | 0,31 | 0,19 | 0,80 | 0,80 | 0,36 | 0,289 | | | | |
| 4 | 1,17 | 0,31 | 0,19 | 0,80 | 0,20 | 0,29 | 0,058 | | | | |
| 5 | 1,17 | 0,19 | 0,11 | 0,40 | 0,20 | 0,22 | 0,044 | | | | |
| 6 | 1,17 | 0,19 | 0,11 | 0,40 | 0,20 | 0,11 | 0,022 | | | | |

QSNom4 Quebrada sin nombre 4

Fecha=

14/04/2018

Ancho (m)=

0,5

| TRAMO | OBSERVACIONES | | | | | | CÁLCULOS | | | |
|-------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--|
| | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /día) | |
| 1 | 0,08 | 0,10 | 0,06 | 0,10 | 0,10 | 0,01 | 0,001 | 0,01 | 522 | |
| 2 | 0,08 | 0,10 | 0,06 | 0,10 | 0,10 | 0,01 | 0,001 | | | |
| 3 | 0,08 | 0,10 | 0,06 | 0,10 | 0,10 | 0,01 | 0,001 | | | |
| 4 | 0,08 | 0,10 | 0,06 | 0,10 | 0,20 | 0,01 | 0,002 | | | |
| 5 | 0,08 | 0,10 | 0,06 | 0,10 | 0,20 | 0,01 | 0,002 | | | |
| 6 | 0,08 | 0,10 | 0,06 | 0,10 | 0,05 | 0,00 | 0,000 | | | |

RChil2

Río Chilloroya

Fecha=

13/04/2018

Ancho (m)=

4,0

| TRAMO | OBSERVACIONES | | | | | | CÁLCULOS | | | |
|-------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--|
| | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /día) | |
| 1 | 0,67 | 0,10 | 0,06 | 0,10 | 0,10 | 0,07 | 0,007 | 0,25 | 21643 | |
| 2 | 0,67 | 0,10 | 0,06 | 0,10 | 0,40 | 0,12 | 0,049 | | | |
| 3 | 0,67 | 0,27 | 0,16 | 0,70 | 0,70 | 0,18 | 0,126 | | | |
| 4 | 0,67 | 0,27 | 0,16 | 0,70 | 0,40 | 0,14 | 0,056 | | | |
| 5 | 0,67 | 0,15 | 0,09 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,010 | | | |
| 6 | 0,67 | 0,15 | 0,09 | 0,10 | 0,05 | 0,05 | 0,003 | | | |

| QSNom2 | | Quebrada sin nombre 2 | | Fecha= | | 13/04/2018 | | Ancho (m)= | | 1,5 | |
|---------------|---------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----|--|
| OBSERVACIONES | | | | | | CÁLCULOS | | | | | |
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /día) | | |
| 1 | 0,25 | 0,14 | 0,08 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,003 | 0,01 | 1107 | | |
| 2 | 0,25 | 0,14 | 0,08 | 0,10 | 0,10 | 0,02 | 0,002 | | | | |
| 3 | 0,25 | 0,05 | 0,03 | 0,10 | 0,10 | 0,01 | 0,001 | | | | |
| 4 | 0,25 | 0,05 | 0,03 | 0,10 | 0,10 | 0,02 | 0,002 | | | | |
| 5 | 0,25 | 0,12 | 0,07 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,003 | | | | |
| 6 | 0,25 | 0,12 | 0,07 | 0,10 | 0,05 | 0,02 | 0,001 | | | | |

| QCasa1 | | Quebrada Casanuma | | Fecha= | | 13/04/2018 | | Ancho (m)= | | 3 | |
|---------------|---------------|-------------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|---|--|
| OBSERVACIONES | | | | | | CÁLCULOS | | | | | |
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /día) | | |
| 1 | 0,50 | 0,18 | 0,11 | 0,40 | 0,40 | 0,09 | 0,036 | 0,09 | 7776 | | |
| 2 | 0,50 | 0,18 | 0,11 | 0,40 | 0,25 | 0,07 | 0,018 | | | | |
| 3 | 0,50 | 0,11 | 0,07 | 0,10 | 0,10 | 0,06 | 0,006 | | | | |
| 4 | 0,50 | 0,11 | 0,07 | 0,10 | 0,15 | 0,06 | 0,009 | | | | |
| 5 | 0,50 | 0,14 | 0,08 | 0,20 | 0,20 | 0,07 | 0,014 | | | | |
| 6 | 0,50 | 0,14 | 0,08 | 0,20 | 0,20 | 0,04 | 0,007 | | | | |

[Handwritten signatures and marks]

QCasa2 Quebrada Casanuma 13/04/2018 Ancho (m)= 6,0

| TRAMO | OBSERVACIONES | | | | | | CÁLCULOS | | | |
|-------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--|
| | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /día) | |
| 1 | 1,00 | 0,20 | 0,12 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,040 | 0,56 | 48600 | |
| 2 | 1,00 | 0,20 | 0,12 | 0,20 | 0,45 | 0,25 | 0,113 | | | |
| 3 | 1,00 | 0,30 | 0,18 | 0,70 | 0,70 | 0,30 | 0,210 | | | |
| 4 | 1,00 | 0,30 | 0,18 | 0,70 | 0,50 | 0,25 | 0,125 | | | |
| 5 | 1,00 | 0,20 | 0,12 | 0,30 | 0,30 | 0,20 | 0,060 | | | |
| 6 | 1,00 | 0,20 | 0,12 | 0,30 | 0,15 | 0,10 | 0,015 | | | |

RCuil3 Río Chilloroya 13/04/2018 Ancho (m)= 6,0

| TRAMO | OBSERVACIONES | | | | | | CÁLCULOS | | | |
|-------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--|
| | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /día) | |
| 1 | 1,00 | 0,26 | 0,16 | 0,20 | 0,20 | 0,26 | 0,052 | 0,85 | 73829 | |
| 2 | 1,00 | 0,26 | 0,16 | 0,20 | 0,50 | 0,34 | 0,168 | | | |
| 3 | 1,00 | 0,41 | 0,25 | 0,80 | 0,80 | 0,41 | 0,328 | | | |
| 4 | 1,00 | 0,41 | 0,25 | 0,80 | 0,60 | 0,32 | 0,192 | | | |
| 5 | 1,00 | 0,23 | 0,14 | 0,40 | 0,40 | 0,23 | 0,092 | | | |
| 6 | 1,00 | 0,23 | 0,14 | 0,40 | 0,20 | 0,12 | 0,023 | | | |

RChil4

Río Chilloroya

Fecha=

13/04/2018

Ancho (m)=

7,0

| TRAMO | OBSERVACIONES | | | | | | CÁLCULOS | | | |
|-------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--|
| | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /día) | |
| 1 | 1,17 | 0,21 | 0,13 | 0,40 | 0,40 | 0,25 | 0,098 | 0,75 | 65192 | |
| 2 | 1,17 | 0,21 | 0,13 | 0,40 | 0,55 | 0,29 | 0,157 | | | |
| 3 | 1,17 | 0,28 | 0,17 | 0,70 | 0,70 | 0,33 | 0,229 | | | |
| 4 | 1,17 | 0,28 | 0,17 | 0,70 | 0,55 | 0,28 | 0,154 | | | |
| 5 | 1,17 | 0,20 | 0,12 | 0,40 | 0,40 | 0,23 | 0,093 | | | |
| 6 | 1,17 | 0,20 | 0,12 | 0,40 | 0,20 | 0,12 | 0,023 | | | |

QTela2

Quebrada Telaracaca

Fecha=

13/04/2018

Ancho (m)=

3,0

| TRAMO | OBSERVACIONES | | | | | | CÁLCULOS | | | |
|-------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--|
| | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /día) | |
| 1 | 0,50 | 0,12 | 0,07 | 0,40 | 0,40 | 0,06 | 0,024 | 0,15 | 12874 | |
| 2 | 0,50 | 0,12 | 0,07 | 0,40 | 0,40 | 0,08 | 0,032 | | | |
| 3 | 0,50 | 0,20 | 0,12 | 0,40 | 0,40 | 0,10 | 0,040 | | | |
| 4 | 0,50 | 0,20 | 0,12 | 0,40 | 0,30 | 0,10 | 0,029 | | | |
| 5 | 0,50 | 0,19 | 0,11 | 0,20 | 0,20 | 0,10 | 0,019 | | | |
| 6 | 0,50 | 0,19 | 0,11 | 0,20 | 0,10 | 0,05 | 0,005 | | | |

RChil7 Río Chilloroya Fecha= 13/04/2018 Ancho (m)= 4,0

| TRAMO | OBSERVACIONES | | | | CÁLCULOS | | | | |
|-------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 0,67 | 0,28 | 0,17 | 0,70 | 0,70 | 0,19 | 0,131 | 0,87 | 75586 |
| 2 | 0,67 | 0,28 | 0,17 | 0,70 | 0,85 | 0,22 | 0,184 | | |
| 3 | 0,67 | 0,37 | 0,22 | 1,00 | 1,00 | 0,25 | 0,247 | | |
| 4 | 0,67 | 0,37 | 0,22 | 1,00 | 0,80 | 0,22 | 0,173 | | |
| 5 | 0,67 | 0,28 | 0,17 | 0,60 | 0,60 | 0,19 | 0,112 | | |
| 6 | 0,67 | 0,28 | 0,17 | 0,60 | 0,30 | 0,09 | 0,028 | | |

RChil5 Río Chilloroya Fecha= 13/04/2018 Ancho (m)= 7,0

| TRAMO | OBSERVACIONES | | | | CÁLCULOS | | | | |
|-------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 1,17 | 0,24 | 0,14 | 0,40 | 0,40 | 0,28 | 0,112 | 1,22 | 105134 |
| 2 | 1,17 | 0,24 | 0,14 | 0,40 | 0,70 | 0,40 | 0,278 | | |
| 3 | 1,17 | 0,44 | 0,26 | 1,00 | 1,00 | 0,51 | 0,513 | | |
| 4 | 1,17 | 0,44 | 0,26 | 1,00 | 0,65 | 0,36 | 0,235 | | |
| 5 | 1,17 | 0,18 | 0,11 | 0,30 | 0,30 | 0,21 | 0,063 | | |
| 6 | 1,17 | 0,18 | 0,11 | 0,30 | 0,15 | 0,11 | 0,016 | | |

| RChil6 | | Río Chilloroya | | Fecha= | | 13/04/2018 | | Ancho (m)= | | 10,0 | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|------|--|
| OBSERVACIONES | | | | | | CÁLCULOS | | | | | |
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /día) | | |
| 1 | 1,67 | 0,43 | 0,26 | 0,20 | 0,20 | 0,72 | 0,143 | 0,33 | 28548 | | |
| 2 | 1,67 | 0,43 | 0,26 | 0,20 | 0,15 | 0,53 | 0,079 | | | | |
| 3 | 1,67 | 0,20 | 0,12 | 0,10 | 0,10 | 0,33 | 0,033 | | | | |
| 4 | 1,67 | 0,20 | 0,12 | 0,10 | 0,10 | 0,33 | 0,033 | | | | |
| 5 | 1,67 | 0,20 | 0,12 | 0,10 | 0,10 | 0,33 | 0,033 | | | | |
| 6 | 1,67 | 0,20 | 0,12 | 0,10 | 0,05 | 0,17 | 0,008 | | | | |

| QCuna1 | | Quebrada Cunahuiiri | | Fecha= | | 13/04/2018 | | Ancho (m)= | | 2,0 | |
|---------------|---------------|---------------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----|--|
| OBSERVACIONES | | | | | | CÁLCULOS | | | | | |
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /día) | | |
| 1 | 0,33 | 0,10 | 0,06 | 0,70 | 0,70 | 0,03 | 0,023 | 0,28 | 24379 | | |
| 2 | 0,33 | 0,10 | 0,06 | 0,70 | 0,95 | 0,05 | 0,044 | | | | |
| 3 | 0,33 | 0,18 | 0,11 | 1,20 | 1,20 | 0,06 | 0,072 | | | | |
| 4 | 0,33 | 0,18 | 0,11 | 1,20 | 1,25 | 0,05 | 0,067 | | | | |
| 5 | 0,33 | 0,14 | 0,08 | 1,30 | 1,30 | 0,05 | 0,061 | | | | |
| 6 | 0,33 | 0,14 | 0,08 | 1,30 | 0,65 | 0,02 | 0,015 | | | | |

[Handwritten signatures and marks]

QTela1 Quebrada Telaracaca Fecha= 13/04/2018 Ancho (m)= 2,0

| TRAMO | OBSERVACIONES | | | CÁLCULOS | | | | |
|-------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) |
| 1 | 0,33 | 0,10 | 0,06 | 0,30 | 0,30 | 0,03 | 0,010 | 0,06 |
| 2 | 0,33 | 0,10 | 0,06 | 0,30 | 0,30 | 0,05 | 0,014 | |
| 3 | 0,33 | 0,18 | 0,11 | 0,30 | 0,30 | 0,06 | 0,018 | |
| 4 | 0,33 | 0,18 | 0,11 | 0,30 | 0,20 | 0,06 | 0,011 | |
| 5 | 0,33 | 0,15 | 0,09 | 0,10 | 0,10 | 0,05 | 0,005 | |
| 6 | 0,33 | 0,15 | 0,09 | 0,10 | 0,05 | 0,03 | 0,001 | |
| I | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 5119 |

QSNom1 Quebrada sin nombre 1 Fecha= 13/04/2018 Ancho (m)= 1,2

| TRAMO | OBSERVACIONES | | | CÁLCULOS | | | | |
|-------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) |
| 1 | 0,20 | 0,04 | 0,02 | 0,10 | 0,10 | 0,01 | 0,001 | 0,01 |
| 2 | 0,20 | 0,04 | 0,02 | 0,10 | 0,15 | 0,01 | 0,002 | |
| 3 | 0,20 | 0,08 | 0,05 | 0,20 | 0,20 | 0,02 | 0,003 | |
| 4 | 0,20 | 0,08 | 0,05 | 0,20 | 0,15 | 0,01 | 0,002 | |
| 5 | 0,20 | 0,04 | 0,02 | 0,10 | 0,10 | 0,01 | 0,001 | |
| 6 | 0,20 | 0,04 | 0,02 | 0,10 | 0,05 | 0,00 | 0,000 | |
| | | | | | | | | 743 |

QSoro1A Quebrada Soropata Fecha= 14/04/2018 Volumen (L)= 10

| OBSERVACIONES | | | | | CÁLCULOS | | |
|---------------|---------------------------|------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--|--|
| TRAMO | Volumen (m ³) | Tiempo (s) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Promedio (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /día) | | |
| 1 | 0,01 | 312,0 | 0,00003205 | 0,00003172 | 2,7402 | | |
| 2 | 0,01 | 300,0 | 0,00003333 | | | | |
| 3 | 0,01 | 336,0 | 0,00002976 | | | | |

QSoro1 Quebrada Soropata Fecha= 14/04/2018 Ancho (m)= 0,4

| OBSERVACIONES | | | | CÁLCULOS | | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 0,07 | 0,05 | 0,03 | 0,10 | 0,10 | 0,00 | 0,000 | 0,002 | 151 |
| 2 | 0,07 | 0,05 | 0,03 | 0,10 | 0,10 | 0,00 | 0,000 | | |
| 3 | 0,07 | 0,05 | 0,03 | 0,10 | 0,10 | 0,00 | 0,000 | | |
| 4 | 0,07 | 0,05 | 0,03 | 0,10 | 0,10 | 0,00 | 0,000 | | |
| 5 | 0,07 | 0,05 | 0,03 | 0,10 | 0,10 | 0,00 | 0,000 | | |
| 6 | 0,07 | 0,05 | 0,03 | 0,10 | 0,05 | 0,00 | 0,000 | | |

[Handwritten signatures and marks]

| QSNom5 | | Quebrada sin nombre 5 | | Fecha= | | 14/04/2018 | | Ancho (m)= | | 0,2 | |
|---------------|---------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----|--|
| OBSERVACIONES | | | | | | CÁLCULOS | | | | | |
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /día) | | |
| 1 | 0,03 | 0,05 | 0,03 | 0,10 | 0,10 | 0,00 | 0,000 | 0,001 | 76 | | |
| 2 | 0,03 | 0,05 | 0,03 | 0,10 | 0,10 | 0,00 | 0,000 | | | | |
| 3 | 0,03 | 0,05 | 0,03 | 0,10 | 0,10 | 0,00 | 0,000 | | | | |
| 4 | 0,03 | 0,05 | 0,03 | 0,10 | 0,10 | 0,00 | 0,000 | | | | |
| 5 | 0,03 | 0,05 | 0,03 | 0,10 | 0,10 | 0,00 | 0,000 | | | | |
| 6 | 0,03 | 0,05 | 0,03 | 0,10 | 0,05 | 0,00 | 0,000 | | | | |
| I | | | | | | | | | | | |

| QSacr1 | | Quebrada Sacrane | | Fecha= | | 14/04/2018 | | Ancho (m)= | | 1,2 | |
|---------------|---------------|------------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----|--|
| OBSERVACIONES | | | | | | CÁLCULOS | | | | | |
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /día) | | |
| 1 | 0,20 | 0,07 | 0,04 | 0,10 | 0,10 | 0,01 | 0,001 | 0,01 | 609 | | |
| 2 | 0,20 | 0,07 | 0,04 | 0,10 | 0,10 | 0,02 | 0,002 | | | | |
| 3 | 0,20 | 0,08 | 0,05 | 0,10 | 0,10 | 0,02 | 0,002 | | | | |
| 4 | 0,20 | 0,08 | 0,05 | 0,10 | 0,10 | 0,01 | 0,001 | | | | |
| 5 | 0,20 | 0,05 | 0,03 | 0,10 | 0,10 | 0,01 | 0,001 | | | | |
| 6 | 0,20 | 0,05 | 0,03 | 0,10 | 0,05 | 0,01 | 0,000 | | | | |





QSacr2

Quebrada Sacrane

Fecha=

14/04/2018

Ancho (m)=

1,0

| TRAMO | OBSERVACIONES | | | | | | CÁLCULOS | | | |
|-------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--|
| | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /día) | |
| 1 | 0,17 | 0,08 | 0,05 | 0,10 | 0,10 | 0,01 | 0,001 | 0,01 | 569 | |
| 2 | 0,17 | 0,08 | 0,05 | 0,10 | 0,10 | 0,01 | 0,001 | | | |
| 3 | 0,17 | 0,05 | 0,03 | 0,10 | 0,10 | 0,01 | 0,001 | | | |
| 4 | 0,17 | 0,05 | 0,03 | 0,10 | 0,10 | 0,01 | 0,001 | | | |
| 5 | 0,17 | 0,10 | 0,06 | 0,10 | 0,10 | 0,02 | 0,002 | | | |
| 6 | 0,17 | 0,10 | 0,06 | 0,10 | 0,05 | 0,01 | 0,000 | | | |

Handwritten marks and signatures at the bottom of the page.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ANEXO 4.2

REGISTRO DE CÁLCULO DE CAUDALES DEL MONITOREO DE JULIO 2018

[Handwritten signature]



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»VIGILANCIA AMBIENTAL EN CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL UNIDAD MINERA
COSNTACIA ADMINISTRADO PO HUBBAY PERU S.A.C
REGISTRO DE CALCULOS CAUDALES DEL 23 AL 26 JULIO

RChil1 Río Chilloroya Fecha= 23/07/2018 Ancho (m)= 5,30

| OBSERVACIONES | | | | CÁLCULOS | | | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (L/s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 0,88 | 0,10 | 0,06 | 0,10 | 0,10 | 0,09 | 0,009 | 0,0720 | 72,00 | 6220 |
| 2 | 0,88 | 0,10 | 0,06 | 0,10 | 0,10 | 0,11 | 0,011 | | | |
| 3 | 0,88 | 0,15 | 0,09 | 0,10 | 0,10 | 0,11 | 0,011 | | | |
| 4 | 0,88 | 0,10 | 0,06 | 0,10 | 0,15 | 0,12 | 0,019 | | | |
| 5 | 0,88 | 0,18 | 0,10 | 0,20 | 0,15 | 0,13 | 0,020 | | | |
| 6 | 0,88 | 0,12 | 0,10 | 0,10 | 0,05 | 0,05 | 0,003 | | | |

RChil9 Río Chilloroya Fecha= 24/07/2018 Ancho(m)= 9,10

| OBSERVACIONES | | | | CÁLCULOS | | | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (L/s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 1,82 | 0,21 | 0,13 | 0,40 | 0,30 | 0,37 | 0,112 | 0,4395 | 439,50 | 37975,39 |
| 2 | 1,82 | 0,20 | 0,12 | 0,20 | 0,20 | 0,38 | 0,076 | | | |
| 3 | 1,82 | 0,22 | 0,13 | 0,20 | 0,25 | 0,41 | 0,102 | | | |
| 4 | 1,82 | 0,23 | 0,14 | 0,30 | 0,30 | 0,40 | 0,120 | | | |
| 5 | 1,82 | 0,21 | 0,13 | 0,30 | 0,15 | 0,19 | 0,029 | | | |

QHuay1 Quebrada Huayllachane Fecha= 24/07/2018 Ancho (m)= 0,60

| OBSERVACIONES | | | | CÁLCULOS | | | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (L/s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 0,20 | 0,10 | 0,06 | 0,50 | 0,35 | 0,02 | 0,006 | 0,0137 | 13,70 | 1184 |
| 2 | 0,20 | 0,08 | 0,05 | 0,20 | 0,30 | 0,02 | 0,005 | | | |
| 3 | 0,20 | 0,10 | 0,06 | 0,40 | 0,20 | 0,01 | 0,002 | | | |

RChil8 Río Chilloroya Fecha= 24/07/2018 Ancho (m)= 5,20

| OBSERVACIONES | | | | CÁLCULOS | | | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (L/s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 1,04 | 0,21 | 0,13 | 0,40 | 0,40 | 0,22 | 0,087 | 0,3869 | 386,90 | 33426 |
| 2 | 1,04 | 0,21 | 0,13 | 0,40 | 0,35 | 0,22 | 0,078 | | | |
| 3 | 1,04 | 0,22 | 0,13 | 0,30 | 0,40 | 0,22 | 0,087 | | | |
| 4 | 1,04 | 0,20 | 0,12 | 0,50 | 0,50 | 0,21 | 0,107 | | | |
| 5 | 1,04 | 0,21 | 0,13 | 0,50 | 0,25 | 0,11 | 0,027 | | | |



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

**VIGILANCIA AMBIENTAL EN CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL UNIDAD MINERA
COSNTACIA ADMINISTRADO PO HUBBAY PERU S.A.C
REGISTRO DE CALCULOS CAUDALES DEL 23 AL 26 JULIO**

QSo2 Quebrada Soropata Fecha= 24/07/2018 Ancho(m)= 0,88

| OBSERVACIONES | | | | | CÁLCULOS | | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (L/s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 0,44 | 0,25 | 0,15 | 0,20 | 0,25 | 0,11 | 0,028 | 0,0358 | 35,80 | 3089 |
| 2 | 0,44 | 0,25 | 0,15 | 0,30 | 0,15 | 0,06 | 0,008 | | | |

RChil10 Río Chilloroya Fecha= 24/07/2018 Ancho (m)= 5,70

| OBSERVACIONES | | | | | CÁLCULOS | | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (L/s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 1,43 | 0,19 | 0,11 | 0,30 | 0,35 | 0,26 | 0,092 | 0,5426 | 542,60 | 46878 |
| 2 | 1,43 | 0,18 | 0,11 | 0,40 | 0,45 | 0,31 | 0,141 | | | |
| 3 | 1,43 | 0,26 | 0,16 | 0,50 | 0,70 | 0,38 | 0,269 | | | |
| 4 | 1,43 | 0,28 | 0,17 | 0,90 | 0,20 | 0,20 | 0,040 | | | |

QSNom4 Quebrada sin nombre 4 Fecha= 24/07/2018 Ancho (m)= 0,40

| OBSERVACIONES | | | | | CÁLCULOS | | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (L/s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 0,20 | 0,08 | 0,05 | 0,10 | 0,10 | 0,01 | 0,001 | 0,0016 | 1,60 | 134 |
| 2 | 0,20 | 0,05 | 0,03 | 0,10 | 0,05 | 0,01 | 0,000 | | | |

RChil2 Río Chilloroya Fecha= 23/07/2018 Ancho (m)= 3,00

| OBSERVACIONES | | | | | CÁLCULOS | | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (L/s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 0,75 | 0,11 | 0,07 | 0,30 | 0,25 | 0,12 | 0,029 | 0,0863 | 86,30 | 7452 |
| 2 | 0,75 | 0,20 | 0,12 | 0,20 | 0,20 | 0,13 | 0,026 | | | |
| 3 | 0,75 | 0,15 | 0,09 | 0,20 | 0,35 | 0,08 | 0,026 | | | |
| 4 | 0,75 | 0,05 | 0,03 | 0,50 | 0,25 | 0,02 | 0,005 | | | |

QSNom2 Quebrada sin nombre 2 Fecha= 23/07/2018 Ancho (m)= 1,98

| OBSERVACIONES | | | | | CÁLCULOS | | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (L/s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 0,50 | 0,05 | 0,03 | 0,10 | 0,10 | 0,02 | 0,002 | 0,0202 | 20,20 | 1743 |
| 2 | 0,50 | 0,05 | 0,03 | 0,10 | 0,15 | 0,04 | 0,006 | | | |
| 3 | 0,50 | 0,12 | 0,07 | 0,20 | 0,15 | 0,06 | 0,010 | | | |
| 4 | 0,50 | 0,14 | 0,08 | 0,10 | 0,05 | 0,03 | 0,002 | | | |



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Estudios Ambientales

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

**VIGILANCIA AMBIENTAL EN CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL UNIDAD MINERA
COSNTACIA ADMINISTRADO PO HUBBAY PERU S.A.C
REGISTRO DE CALCULOS CAUDALES DEL 23 AL 26 JULIO**

QCasa1 Quebrada Casanuma Fecha= 23/07/2018 Ancho (m)= 10,00

| OBSERVACIONES | | | | | CÁLCULOS | | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (L/s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 1,67 | 0,05 | 0,03 | 0,10 | 0,10 | 0,14 | 0,014 | 0,1225 | 122,50 | 10584 |
| 2 | 1,67 | 0,12 | 0,07 | 0,10 | 0,10 | 0,20 | 0,020 | | | |
| 3 | 1,67 | 0,12 | 0,07 | 0,10 | 0,10 | 0,25 | 0,025 | | | |
| 4 | 1,67 | 0,18 | 0,11 | 0,10 | 0,10 | 0,27 | 0,027 | | | |
| 5 | 1,67 | 0,14 | 0,08 | 0,10 | 0,10 | 0,20 | 0,020 | | | |
| 6 | 1,67 | 0,10 | 0,06 | 0,10 | 0,20 | 0,08 | 0,017 | | | |

QCasa2 Quebrada Casanuma Fecha= 23/07/2018 Ancho (m)= 5,30

| OBSERVACIONES | | | | | CÁLCULOS | | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (L/s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 1,33 | 0,20 | 0,12 | 0,10 | 0,15 | 0,28 | 0,043 | 0,1838 | 183,80 | 15884 |
| 2 | 1,33 | 0,23 | 0,14 | 0,20 | 0,25 | 0,26 | 0,065 | | | |
| 3 | 1,33 | 0,16 | 0,10 | 0,30 | 0,30 | 0,21 | 0,062 | | | |
| 4 | 1,33 | 0,15 | 0,09 | 0,30 | 0,15 | 0,10 | 0,015 | | | |

RChil3 Río Chilloroya Fecha= 23/07/2018 Ancho (m)= 5,45

| OBSERVACIONES | | | | | CÁLCULOS | | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (L/s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 1,09 | 0,10 | 0,06 | 0,30 | 0,20 | 0,11 | 0,022 | 0,1730 | 173,00 | 14950 |
| 2 | 1,09 | 0,10 | 0,06 | 0,10 | 0,15 | 0,11 | 0,017 | | | |
| 3 | 1,09 | 0,11 | 0,07 | 0,20 | 0,35 | 0,17 | 0,059 | | | |
| 4 | 1,09 | 0,20 | 0,12 | 0,50 | 0,35 | 0,19 | 0,067 | | | |
| 5 | 1,09 | 0,15 | 0,09 | 0,20 | 0,10 | 0,08 | 0,008 | | | |

RChil4 Río Chilloroya Fecha= 23/07/2018 Ancho (m)= 6,90

| OBSERVACIONES | | | | | CÁLCULOS | | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (L/s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 1,73 | 0,12 | 0,07 | 0,30 | 0,45 | 0,22 | 0,101 | 0,3493 | 349,30 | 30181 |
| 2 | 1,73 | 0,14 | 0,08 | 0,60 | 0,45 | 0,25 | 0,113 | | | |
| 3 | 1,73 | 0,15 | 0,09 | 0,30 | 0,45 | 0,23 | 0,105 | | | |
| 4 | 1,73 | 0,12 | 0,07 | 0,60 | 0,30 | 0,10 | 0,031 | | | |

QTela2 Quebrada Telaracaca Fecha= 23/07/2018 Ancho (m)= 1,88

| OBSERVACIONES | | | | | CÁLCULOS | | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (L/s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 0,63 | 0,22 | 0,13 | 0,10 | 0,20 | 0,15 | 0,030 | 0,0896 | 89,60 | 7743 |
| 2 | 0,63 | 0,26 | 0,16 | 0,30 | 0,35 | 0,14 | 0,048 | | | |
| 3 | 0,63 | 0,18 | 0,11 | 0,40 | 0,20 | 0,06 | 0,011 | | | |



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

**VIGILANCIA AMBIENTAL EN CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL UNIDAD MINERA
COSNTACIA ADMINISTRADO PO HUBBAY PERU S.A.C
REGISTRO DE CALCULOS CAUDALES DEL 23 AL 26 JULIO**

RChil7 Río Chilloroya Fecha= 24/07/2018 Ancho (m)= 3,53

| OBSERVACIONES | | | | | CÁLCULOS | | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (L/s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 0,88 | 0,28 | 0,17 | 0,30 | 0,50 | 0,23 | 0,117 | 0,3762 | 376,20 | 32501 |
| 2 | 0,88 | 0,25 | 0,15 | 0,70 | 0,65 | 0,22 | 0,143 | | | |
| 3 | 0,88 | 0,25 | 0,15 | 0,60 | 0,45 | 0,22 | 0,099 | | | |
| 4 | 0,88 | 0,25 | 0,15 | 0,30 | 0,15 | 0,11 | 0,017 | | | |

RChil5 Río Chilloroya Fecha= 24/07/2018 Ancho (m)= 6,72

| OBSERVACIONES | | | | | CÁLCULOS | | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (L/s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 1,68 | 0,13 | 0,08 | 0,30 | 0,25 | 0,26 | 0,065 | 0,3625 | 362,50 | 31317 |
| 2 | 1,68 | 0,18 | 0,11 | 0,20 | 0,40 | 0,39 | 0,155 | | | |
| 3 | 1,68 | 0,28 | 0,17 | 0,60 | 0,35 | 0,39 | 0,135 | | | |
| 4 | 1,68 | 0,18 | 0,11 | 0,10 | 0,05 | 0,15 | 0,008 | | | |

RChil6 Río Chilloroya Fecha= 24/07/2018 Ancho (m)= 10,52

| OBSERVACIONES | | | | | CÁLCULOS | | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (L/s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 1,75 | 0,30 | 0,18 | 0,10 | 0,15 | 0,39 | 0,059 | 0,3682 | 368,20 | 31812 |
| 2 | 1,75 | 0,15 | 0,09 | 0,20 | 0,15 | 0,34 | 0,051 | | | |
| 3 | 1,75 | 0,24 | 0,14 | 0,10 | 0,10 | 0,39 | 0,039 | | | |
| 4 | 1,75 | 0,20 | 0,12 | 0,10 | 0,35 | 0,31 | 0,107 | | | |
| 5 | 1,75 | 0,15 | 0,09 | 0,60 | 0,45 | 0,22 | 0,099 | | | |
| 6 | 1,75 | 0,10 | 0,06 | 0,30 | 0,15 | 0,09 | 0,013 | | | |

QCuna1 Quebrada Cunahuirí Fecha= 23/07/2018 Ancho (m)= 1,54

| OBSERVACIONES | | | | | CÁLCULOS | | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (L/s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 0,51 | 0,12 | 0,07 | 0,20 | 0,35 | 0,07 | 0,026 | 0,0490 | 49,00 | 4236 |
| 2 | 0,51 | 0,17 | 0,10 | 0,50 | 0,30 | 0,07 | 0,022 | | | |
| 3 | 0,51 | 0,11 | 0,07 | 0,10 | 0,05 | 0,03 | 0,001 | | | |

QSNom1 Quebrada sin nombre 1 Fecha= 23/07/2018 Ancho (m)= 0,98

| OBSERVACIONES | | | | | CÁLCULOS | | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (L/s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 0,33 | 0,08 | 0,05 | 0,10 | 0,10 | 0,03 | 0,003 | 0,0074 | 7,40 | 642 |
| 2 | 0,33 | 0,10 | 0,06 | 0,10 | 0,15 | 0,02 | 0,004 | | | |
| 3 | 0,33 | 0,05 | 0,03 | 0,20 | 0,10 | 0,01 | 0,001 | | | |



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Decreto Supremo N° 004-2011-PCM

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

**VIGILANCIA AMBIENTAL EN CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL UNIDAD MINERA
COSNTACIA ADMINISTRADO PO HUBBAY PERU S.A.C
REGISTRO DE CALCULOS CAUDALES DEL 23 AL 26 JULIO**

QTela1 Quebrada Telaracaca Fecha= 23/07/2018 Ancho (m)= 2,68

| OBSERVACIONES | | | | | CÁLCULOS | | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (L/s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 0,67 | 0,08 | 0,05 | 0,20 | 0,20 | 0,05 | 0,011 | 0,0653 | 65,30 | 5644 |
| 2 | 0,67 | 0,08 | 0,05 | 0,20 | 0,25 | 0,06 | 0,015 | | | |
| 3 | 0,67 | 0,10 | 0,06 | 0,30 | 0,40 | 0,07 | 0,029 | | | |
| 4 | 0,67 | 0,12 | 0,07 | 0,50 | 0,25 | 0,04 | 0,010 | | | |

QSoro1A Quebrada Soropata Fecha= 24/07/2018 Ancho (m)= 0,45

| OBSERVACIONES | | | | | CÁLCULOS | | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (L/s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 0,15 | 0,10 | 0,06 | 0,20 | 0,20 | 0,02 | 0,003 | 0,0154 | 15,40 | 1328 |
| 2 | 0,15 | 0,10 | 0,06 | 0,20 | 0,45 | 0,02 | 0,008 | | | |
| 3 | 0,15 | 0,15 | 0,09 | 0,70 | 0,35 | 0,01 | 0,004 | | | |

QSoro1 Quebrada Soropata Fecha= 24/07/2018 Ancho (m)= 0,50

| OBSERVACIONES | | | | | CÁLCULOS | | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (L/s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 0,17 | 0,10 | 0,06 | 0,20 | 0,20 | 0,02 | 0,004 | 0,0182 | 18,20 | 1570 |
| 2 | 0,17 | 0,12 | 0,07 | 0,20 | 0,45 | 0,02 | 0,010 | | | |
| 3 | 0,17 | 0,15 | 0,09 | 0,70 | 0,35 | 0,01 | 0,004 | | | |

QSacr1 Quebrada Sacrane Fecha= 24/07/2018 Ancho (m)= 0,27

| OBSERVACIONES | | | | | CÁLCULOS | | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (L/s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 0,14 | 0,10 | 0,06 | 0,20 | 0,15 | 0,01 | 0,002 | 0,0017 | 1,70 | 146 |
| 2 | 0,14 | 0,05 | 0,03 | 0,10 | 0,05 | 0,00 | 0,000 | | | |

QSacr2 Quebrada Sacrane Fecha= 24/07/2018 Ancho (m)= 0,53

| OBSERVACIONES | | | | | CÁLCULOS | | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| TRAMO | Distancia (m) | Profundidad (m) | Profundidad de lectura (m) | Velocidad (m/s) | Velocidad Promedio (m/s) | Área (m ²) | Caudal Parcial (m ³ /s) | Caudal Total (m ³ /s) | Caudal Total (L/s) | Caudal Total (m ³ /día) |
| 1 | 0,18 | 0,10 | 0,06 | 0,10 | 0,10 | 0,02 | 0,002 | 0,0044 | 4,40 | 378 |
| 2 | 0,18 | 0,10 | 0,06 | 0,10 | 0,10 | 0,02 | 0,002 | | | |
| 3 | 0,18 | 0,13 | 0,08 | 0,10 | 0,05 | 0,01 | 0,001 | | | |



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ANEXO 4.3

REGISTRO DE CÁLCULO DE CAUDALES DEL MONITOREO DE OCTUBRE 2018

[Handwritten signature]



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la
unidad minera Constancia administrada por Hudbay Perú S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca
y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco

Registro de cálculos caudales del 16 al 18 de octubre de 2018

| ESTACION DE AFORO | | | RChil10 | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|--|--------|-------------------------------|
| METODO DE AFORO | | | CORRENTOMETRO | | | | | | | | | |
| DATOS DE CAMPO | | | h < 0,15 | | | 0,15 < h < 0,45 | | | h > 0,45 | | | Caudal (m ³ /s) |
| Ancho del tramo | Área por Sección | Tirante h (m) | Vi (h/2) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,6 h) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,2 h) (m/s) | Vi (0,8 h) (m/s) | Q _{medio} | | | |
| | 0 | h ₁ 0,18 | V ₁ | 0 | V ₁ | 0 | V ₁ | | 0 | | 886,28 | |
| 1,35 | 0,243 | h ₂ 0,18 | V ₂ | 0,0000 | V ₂ 0,6 | 0,1458 | V ₂ | | 0 | | | |
| 1,35 | 0,3105 | h ₃ 0,28 | V ₃ | 0 | V ₃ 0,60 | 0,1863 | V ₃ | | 0 | | | |
| 1,35 | 0,27675 | h ₄ 0,13 | V ₄ 0,70 | 0,1937 | V ₄ | 0 | V ₄ | | 0 | | | |
| 1,35 | 0,216 | h ₅ 0,19 | V ₅ | 0 | V ₅ 0,50 | 0,108 | V ₅ | | 0 | | | |
| 1,35 | 0,1485 | h ₆ 0,03 | V ₆ 0,60 | 0,0891 | V ₆ | 0 | V ₆ | | 0 | | | |
| 1,35 | 0,1485 | h ₇ 0,19 | V ₇ | 0 | V ₇ 1,10 | 0,16335 | V ₇ | | 0 | | | |
| 8,10 | 1,34 | | | 0,2828 | | 0,60345 | | | 0 | | | |

| ESTACION DE AFORO | | | RChil8 | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|--|--------|-------------------------------|
| METODO DE AFORO | | | CORRENTOMETRO | | | | | | | | | |
| DATOS DE CAMPO | | | h < 0,15 | | | 0,15 < h < 0,45 | | | h > 0,45 | | | Caudal (m ³ /s) |
| Ancho del tramo | Área por Sección | Tirante h (m) | Vi (h/2) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,6 h) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,2 h) (m/s) | Vi (0,8 h) (m/s) | Q _{medio} | | | |
| | 0 | h ₁ 0,335 | V ₁ | 0 | V ₁ | 0 | V ₁ | | 0 | | 560,50 | |
| 1,4 | 0,469 | h ₂ 0,335 | V ₂ | 0 | V ₂ 0,2 | 0,0938 | V ₂ | | 0 | | | |
| 1,4 | 0,336 | h ₃ 0,24 | V ₃ | 0 | V ₃ 0,5 | 0,168 | V ₃ | | 0 | | | |
| 1,4 | 0,259 | h ₄ 0,19 | V ₄ | 0 | V ₄ 0,3 | 0,0777 | V ₄ | | 0 | | | |
| 1,4 | 0,266 | h ₅ 0,19 | V ₅ | 0 | V ₅ 0,1 | 0,2 | V ₅ | | 0 | | | |
| 1,4 | 0,21 | h ₆ 0,15 | V ₆ 0,1 | 0,0210 | V ₆ | 0 | V ₆ | | 0 | | | |
| 7,00 | 1,54 | | | 0,0210 | | 0,5395 | | | 0 | | | |

| ESTACION DE AFORO | | | QHuy1 | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|--|--------|-------------------------------|
| METODO DE AFORO | | | CORRENTOMETRO | | | | | | | | | |
| DATOS DE CAMPO | | | h < 0,15 | | | 0,15 < h < 0,45 | | | h > 0,45 | | | Caudal (m ³ /s) |
| Ancho del tramo | Área por Sección | Tirante h (m) | Vi (h/2) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,6 h) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,2 h) (m/s) | Vi (0,8 h) (m/s) | Q _{medio} | | | |
| | 0 | h ₁ 0,145 | V ₁ | 0 | V ₁ | 0 | V ₁ | | 0 | | 383,94 | |
| 1,167 | 0,169215 | h ₂ 0,145 | V ₂ 0,8 | 0,1354 | V ₂ | 0 | V ₂ | | 0 | | | |
| 1,167 | 0,19839 | h ₃ 0,17 | V ₃ | 0 | V ₃ 0,9 | 0,17855 | V ₃ | | 0 | | | |
| 1,167 | 0,1167 | h ₄ 0,10 | V ₄ 0,6 | 0,0700 | V ₄ | 0 | V ₄ | | 0 | | | |
| 3,50 | 0,48 | | | 0,2054 | | 0,17855 | | | 0 | | | |



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la
unidad minera Constancia administrada por Hudbay Perú S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca
y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco

Registro de cálculos caudales del 16 al 18 de octubre de 2018

| ESTACION DE AFORO | | | RChil1 | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|-------|--|-------------------------------|
| METODO DE AFORO | | | CORRENTOMETRO | | | | | | | | | |
| DATOS DE CAMPO | | | h < 0,15 | | | 0,15 < h < 0,45 | | | h > 0,45 | | | Caudal (m ³ /s) |
| Ancho del tramo | Área por Sección | Tirante h (m) | Vi (h/2) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,6 h) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,2 h) (m/s) | Vi (0,8 h) (m/s) | Q _{medio} | | | |
| | 0 | h ₁ 0,13 | V ₁ | 0,000 | V ₁ | 0 | V ₁ | | 0 | 68,97 | | |
| 0,57 | 0,0741 | h ₂ 0,13 | V ₂ 0,10 | 0,007 | V ₂ | 0 | V ₂ | | 0 | | | |
| 0,57 | 0,0912 | h ₃ 0,14 | V ₃ 0,40 | 0,036 | V ₃ | 0 | V ₃ | | 0 | | | |
| 0,57 | 0,07125 | h ₄ 0,19 | V ₄ | 0,000 | V ₄ 0,2 | 0,01425 | V ₄ | | 0 | | | |
| 0,57 | 0,0627 | h ₅ 0,06 | V ₅ 0,10 | 0,006 | V ₅ | 0 | V ₅ | | 0 | | | |
| 0,57 | 0,0456 | h ₆ 0,16 | V ₆ | 0,000 | V ₆ 0,1 | 0,00456 | V ₆ | | 0 | | | |
| 2,85 | 0,345 | | | 0,0502 | | 0,01881 | | | 0 | | | |

| ESTACION DE AFORO | | | QSNom1 | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|---------------------|---------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|------|--|-------------------------------|
| METODO DE AFORO | | | CORRENTOMETRO | | | | | | | | | |
| DATOS DE CAMPO | | | h < 0,15 | | | 0,15 < h < 0,45 | | | h > 0,45 | | | Caudal (m ³ /s) |
| Ancho del tramo | Área por Sección | Tirante h (m) | Vi (h/2) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,6 h) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,2 h) (m/s) | Vi (0,8 h) (m/s) | Q _{medio} | | | |
| | 0 | h ₁ 0,04 | V ₁ | 0 | V ₁ | 0 | V ₁ | | 0 | 0,40 | | |
| 0,05 | 0,002 | h ₂ 0,04 | V ₂ 0,10 | 0,0002 | V ₂ | 0 | V ₂ | | 0 | | | |
| 0,05 | 0,002 | h ₃ 0,04 | V ₃ 0,10 | 0,0002 | V ₃ | 0 | V ₃ | | 0 | | | |
| 0,10 | 0,004 | | | 0,0004 | | 0 | | | 0 | | | |

| ESTACION DE AFORO | | | QSoro2 | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|---------------------|---------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|-------|--|-------------------------------|
| METODO DE AFORO | | | CORRENTOMETRO | | | | | | | | | |
| DATOS DE CAMPO | | | h < 0,15 | | | 0,15 < h < 0,45 | | | h > 0,45 | | | Caudal (m ³ /s) |
| Ancho del tramo | Área por Sección | Tirante h (m) | Vi (h/2) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,6 h) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,2 h) (m/s) | Vi (0,8 h) (m/s) | Q _{medio} | | | |
| | 0 | h ₁ 0,13 | V ₁ | 0 | V ₁ | 0 | V ₁ | | 0 | 63,33 | | |
| 0,17 | 0,0221 | h ₂ 0,13 | V ₂ 1,10 | 0,0243 | V ₂ | 0 | V ₂ | | 0 | | | |
| 0,17 | 0,0230 | h ₃ 0,14 | V ₃ 1,10 | 0,0252 | V ₃ | 0 | V ₃ | | 0 | | | |
| 0,17 | 0,0230 | h ₄ 0,13 | V ₄ 0,60 | 0,0138 | V ₄ | 0 | V ₄ | | 0 | | | |
| 0,51 | 0,0680 | | | 0,0633 | | 0 | | | 0 | | | |



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la
unidad minera Constancia administrada por Hudbay Perú S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca
y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco

Registro de cálculos caudales del 16 al 18 de octubre de 2018

| ESTACION DE AFORO | | | RChil9 | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|---|--------|-------------------------------|
| METODO DE AFORO | | | CORRENTOMETRO | | | | | | | | | |
| DATOS DE CAMPO | | | h < 0,15 | | | 0,15 < h < 0,45 | | | h > 0,45 | | | Caudal (m ³ /s) |
| Ancho del tramo | Área por Sección | Tirante h (m) | Vi (h/2) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,6 h) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,2 h) (m/s) | Vi (0,8 h) (m/s) | Q _{medio} | | | |
| | 0,0000 | h ₁ 0,14 | V ₁ | 0,0 | V ₁ | 0 | V ₁ | | | 0 | 805,00 | |
| 1,40 | 0,1960 | h ₂ 0,14 | V ₂ 0,3 | 0,0588 | V ₂ | 0 | V ₂ | | | 0 | | |
| 1,40 | 0,2800 | h ₃ 0,20 | V ₃ | 0,0 | V ₃ 0,4 | 0,112 | V ₃ | | | 0 | | |
| 1,40 | 0,3360 | h ₄ 0,24 | V ₄ | 0,0 | V ₄ 0,6 | 0,2016 | V ₄ | | | 0 | | |
| 1,40 | 0,3220 | h ₅ 0,23 | V ₅ | 0,0 | V ₅ 0,6 | 0,1932 | V ₅ | | | 0 | | |
| 1,40 | 0,4060 | h ₆ 0,29 | V ₆ | 0,0 | V ₆ 0,5 | 0,203 | V ₆ | | | 0 | | |
| 1,40 | 0,1820 | h ₇ 0,13 | V ₇ 0,2 | 0,0364 | V ₇ | 0,0000 | V ₇ | | | 0 | | |
| 8,40 | 1,72 | | | 0,0952 | | 0,7098 | | | | 0 | | |

| ESTACION DE AFORO | | | RChil7 | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|---------------------|----------------|--------------------|---------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|---|--------|-------------------------------|
| METODO DE AFORO | | | CORRENTOMETRO | | | | | | | | | |
| DATOS DE CAMPO | | | h < 0,15 | | | 0,15 < h < 0,45 | | | h > 0,45 | | | Caudal (m ³ /s) |
| Ancho del tramo | Área por Sección | Tirante h (m) | Vi (h/2) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,6 h) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,2 h) (m/s) | Vi (0,8 h) (m/s) | Q _{medio} | | | |
| | 0 | h ₁ 0,16 | V ₁ | 0 | V ₁ | 0 | V ₁ | | | 0 | 336,80 | |
| 0,800 | 0,1280 | h ₂ 0,16 | V ₂ | 0 | V ₂ 0,2 | 0,0256 | V ₂ | | | 0 | | |
| 0,800 | 0,1920 | h ₃ 0,32 | V ₃ | 0 | V ₃ 0,2 | 0,0384 | V ₃ | | | 0 | | |
| 0,800 | 0,2640 | h ₄ 0,34 | V ₄ | 0 | V ₄ 0,40 | 0,1056 | V ₄ | | | 0 | | |
| 0,800 | 0,2200 | h ₅ 0,21 | V ₅ | 0 | V ₅ 0,40 | 0,088 | V ₅ | | | 0 | | |
| 0,800 | 0,1560 | h ₆ 0,18 | V ₆ | 0 | V ₆ 0,40 | 0,0624 | V ₆ | | | 0 | | |
| 0,800 | 0,1680 | h ₇ 0,24 | V ₇ | 0 | V ₇ 0,10 | 0,0168 | V ₇ | | | 0 | | |
| 4,80 | 1,1280 | | | 0 | | 0,3368 | | | | 0 | | |



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la
unidad minera Constancia administrada por Hudbay Perú S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca
y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco

Registro de cálculos caudales del 16 al 18 de octubre de 2018

| ESTACION DE AFORO | | | RChil4 | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|--|-------------------------------|--|
| METODO DE AFORO | | | CORRENTOMETRO | | | | | | | | | |
| DATOS DE CAMPO | | | h < 0,15 | | 0,15 < h < 0,45 | | | h > 0,45 | | | Caudal (m ³ /s) | |
| Ancho del tramo | Área por Sección | Tirante h (m) | Vi (h/2) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,6 h) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,2 h) (m/s) | Vi (0,8 h) (m/s) | Q _{medio} | | | |
| | 0 | h ₁ 0,15 | V ₁ | 0 | V ₁ | 0 | V ₁ | | 0 | | 227,70 | |
| 0,9 | 0,135 | h ₂ 0,15 | V ₂ 0,2 | 0,0270 | V ₂ | 0 | V ₂ | | 0 | | | |
| 0,9 | 0,189 | h ₃ 0,21 | V ₃ | 0 | V ₃ 0,3 | 0,0567 | V ₃ | | 0 | | | |
| 0,9 | 0,18 | h ₄ 0,20 | V ₄ | 0 | V ₄ 0,4 | 0,072 | V ₄ | | 0 | | | |
| 0,9 | 0,117 | h ₅ 0,13 | V ₅ 0,4 | 0,0468 | V ₅ | 0 | V ₅ | | 0 | | | |
| 0,9 | 0,126 | h ₆ 0,14 | V ₆ 0,2 | 0,0252 | V ₆ | 0 | V ₆ | | 0 | | | |
| 4,50 | 0,75 | | | 0,0990 | | 0,1287 | | | 0 | | | |

| ESTACION DE AFORO | | | RChil5 | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|--|-------------------------------|--|
| METODO DE AFORO | | | CORRENTOMETRO | | | | | | | | | |
| DATOS DE CAMPO | | | h < 0,15 | | 0,15 < h < 0,45 | | | h > 0,45 | | | Caudal (m ³ /s) | |
| Ancho del tramo | Área por Sección | Tirante h (m) | Vi (h/2) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,6 h) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,2 h) (m/s) | Vi (0,8 h) (m/s) | Q _{medio} | | | |
| | 0 | h ₁ 0,14 | V ₁ | 0 | V ₁ | 0 | V ₁ | | 0 | | 268,84 | |
| 1,034 | 0,14476 | h ₂ 0,14 | V ₂ 0,1 | 0,014 | V ₂ | 0 | V ₂ | | 0 | | | |
| 1,034 | 0,22748 | h ₃ 0,22 | V ₃ | 0 | V ₃ 0,3 | 0,06824 | V ₃ | | 0 | | | |
| 1,034 | 0,26884 | h ₄ 0,26 | V ₄ | 0 | V ₄ 0,1 | 0,02688 | V ₄ | | 0 | | | |
| 1,034 | 0,2585 | h ₅ 0,25 | V ₅ | 0 | V ₅ 0,2 | 0,0517 | V ₅ | | 0 | | | |
| 1,034 | 0,45496 | h ₆ 0,44 | V ₆ | 0 | V ₆ 0,2 | 0,09099 | V ₆ | | 0 | | | |
| 1,034 | 0,08272 | h ₇ 0,08 | V ₇ 0,2 | 0,017 | V ₇ | 0 | V ₇ | | 0 | | | |
| 6,20 | 1,44 | | | 0,0310 | | 0,23782 | | | 0 | | | |

| ESTACION DE AFORO | | | QSNom4 | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|--|-------------------------------|--|
| METODO DE AFORO | | | CORRENTOMETRO | | | | | | | | | |
| DATOS DE CAMPO | | | h < 0,15 | | 0,15 < h < 0,45 | | | h > 0,45 | | | Caudal (m ³ /s) | |
| Ancho del tramo | Área por Sección | Tirante h (m) | Vi (h/2) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,6 h) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,2 h) (m/s) | Vi (0,8 h) (m/s) | Q _{medio} | | | |
| | 0 | h ₁ 0,03 | V ₁ | 0,00000 | V ₁ | 0 | V ₁ | | 0 | | 0,78 | |
| 0,06 | 0,0018 | h ₂ 0,03 | V ₂ 0,3 | 0,00054 | V ₂ | 0 | V ₂ | | 0 | | | |
| 0,06 | 0,0006 | h ₃ 0,01 | V ₃ 0,4 | 0,00024 | V ₃ | 0 | V ₃ | | 0 | | | |
| 0,12 | 0,0024 | | | 0,00078 | | 0 | | | 0 | | | |



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constanza administrada por Hudbay Perú S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco

Registro de cálculos caudales del 16 al 18 de octubre de 2018

| ESTACION DE AFORO | | | QSacr1 | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|------|--|----------------------------|
| METODO DE AFORO | | | CORRENTOMETRO | | | | | | | | | |
| DATOS DE CAMPO | | | h < 0,15 | | | 0,15 < h < 0,45 | | | h > 0,45 | | | Caudal (m ³ /s) |
| Ancho del tramo | Área por Sección | Tirante h (m) | Vi (h/2) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,6 h) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,2 h) (m/s) | Vi (0,8 h) (m/s) | Q _{medio} | | | |
| | 0 | h ₁ 0,04 | V ₁ | 0,00000 | V ₁ | 0 | V ₁ | | 0 | 1,13 | | |
| 0,125 | 0,005 | h ₂ 0,04 | V ₂ 0,1 | 0,00050 | V ₂ | 0 | V ₂ | | 0 | | | |
| 0,125 | 0,00625 | h ₃ 0,05 | V ₃ 0,1 | 0,00063 | V ₃ | 0 | V ₃ | | 0 | | | |
| 0,25 | 0,01 | | | 0,00113 | | 0 | | | 0 | | | |

| ESTACION DE AFORO | | | QSacr2 | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|------|--|----------------------------|
| METODO DE AFORO | | | CORRENTOMETRO | | | | | | | | | |
| DATOS DE CAMPO | | | h < 0,15 | | | 0,15 < h < 0,45 | | | h > 0,45 | | | Caudal (m ³ /s) |
| Ancho del tramo | Área por Sección | Tirante h (m) | Vi (h/2) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,6 h) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,2 h) (m/s) | Vi (0,8 h) (m/s) | Q _{medio} | | | |
| | 0 | h ₁ 0,04 | V ₁ | 0 | V ₁ | 0 | V ₁ | | 0 | 1,84 | | |
| 0,054 | 0,00216 | h ₂ 0,04 | V ₂ 0,3 | 0,00065 | V ₂ | 0 | V ₂ | | 0 | | | |
| 0,054 | 0,00324 | h ₃ 0,06 | V ₃ 0,2 | 0,00065 | V ₃ | 0 | V ₃ | | 0 | | | |
| 0,054 | 0,0027 | h ₄ 0,05 | V ₄ 0,2 | 0,00054 | V ₄ | 0 | V ₄ | | 0 | | | |
| 0,16 | 0,01 | | | 0,0018 | | 0 | | | 0 | | | |

| ESTACION DE AFORO | | | QSoro1 | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|-------|--|----------------------------|
| METODO DE AFORO | | | CORRENTOMETRO | | | | | | | | | |
| DATOS DE CAMPO | | | h < 0,15 | | | 0,15 < h < 0,45 | | | h > 0,45 | | | Caudal (m ³ /s) |
| Ancho del tramo | Área por Sección | Tirante h (m) | Vi (h/2) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,6 h) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,2 h) (m/s) | Vi (0,8 h) (m/s) | Q _{medio} | | | |
| | 0 | h ₁ 0,12 | V ₁ | 0,00000 | V ₁ | 0 | V ₁ | | 0 | 25,35 | | |
| 0,185 | 0,0222 | h ₂ 0,12 | V ₂ 0,6 | 0,01332 | V ₂ | 0 | V ₂ | | 0 | | | |
| 0,185 | 0,02405 | h ₃ 0,13 | V ₃ 0,5 | 0,01203 | V ₃ | 0 | V ₃ | | 0 | | | |
| 0,37 | 0,05 | | | 0,02535 | | 0 | | | 0 | | | |



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la
unidad minera Constancia administrada por Hudbay Perú S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca
y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco

Registro de cálculos caudales del 16 al 18 de octubre de 2018

| ESTACION DE AFORO | | | RChil3 | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|--|-------|-------------------------------|
| METODO DE AFORO | | | CORRENTOMETRO | | | | | | | | | |
| DATOS DE CAMPO | | | h < 0,15 | | | 0,15 < h < 0,45 | | | h > 0,45 | | | Caudal (m ³ /s) |
| Ancho del tramo | Área por Sección | Tirante h (m) | Vi (h/2) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,6 h) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,2 h) (m/s) | Vi (0,8 h) (m/s) | Q _{medio} | | | |
| | 0 | h ₁ 0,09 | V ₁ | 0 | V ₁ | 0 | V ₁ | | 0 | | 86,80 | |
| 0,7 | 0,063 | h ₂ 0,09 | V ₂ 0,2 | 0,0126 | V ₂ | 0 | V ₂ | | 0 | | | |
| 0,7 | 0,049 | h ₃ 0,07 | V ₃ 0,8 | 0,0392 | V ₃ | 0 | V ₃ | | 0 | | | |
| 0,7 | 0,07 | h ₄ 0,10 | V ₄ 0,2 | 0,0140 | V ₄ | 0 | V ₄ | | 0 | | | |
| 0,7 | 0,07 | h ₅ 0,10 | V ₅ 0,3 | 0,0210 | V ₅ | 0 | V ₅ | | 0 | | | |
| 2,80 | 0,25 | | | 0,0868 | | 0 | | | 0 | | | |

| ESTACION DE AFORO | | | QSoro1A | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|--|-------|-------------------------------|
| METODO DE AFORO | | | CORRENTOMETRO | | | | | | | | | |
| DATOS DE CAMPO | | | h < 0,15 | | | 0,15 < h < 0,45 | | | h > 0,45 | | | Caudal (m ³ /s) |
| Ancho del tramo | Área por Sección | Tirante h (m) | Vi (h/2) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,6 h) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,2 h) (m/s) | Vi (0,8 h) (m/s) | Q _{medio} | | | |
| | 0 | h ₁ 0,10 | V ₁ | 0 | V ₁ | 0 | V ₁ | | 0 | | 15,44 | |
| 0,147 | 0,0147 | h ₂ 0,10 | V ₂ 0,3 | 0,0044 | V ₂ | 0 | V ₂ | | 0 | | | |
| 0,147 | 0,02205 | h ₃ 0,15 | V ₃ 0,4 | 0,0088 | V ₃ | 0 | V ₃ | | 0 | | | |
| 0,147 | 0,02205 | h ₄ 0,15 | V ₄ 0,1 | 0,0022 | V ₄ | 0 | V ₄ | | 0 | | | |
| 0,44 | 0,06 | | | 0,0154 | | 0 | | | 0 | | | |

| ESTACION DE AFORO | | | RChil2 | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|--|-------|-------------------------------|
| METODO DE AFORO | | | CORRENTOMETRO | | | | | | | | | |
| DATOS DE CAMPO | | | h < 0,15 | | | 0,15 < h < 0,45 | | | h > 0,45 | | | Caudal (m ³ /s) |
| Ancho del tramo | Área por Sección | Tirante h (m) | Vi (h/2) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,6 h) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,2 h) (m/s) | Vi (0,8 h) (m/s) | Q _{medio} | | | |
| | 0 | h ₁ 0,09 | V ₁ | 0 | V ₁ | 0 | V ₁ | | 0 | | 71,50 | |
| 0,25 | 0,0225 | h ₂ 0,09 | V ₂ 1,1 | 0,0248 | V ₂ | 0 | V ₂ | | 0 | | | |
| 0,25 | 0,0225 | h ₃ 0,09 | V ₃ 1,1 | 0,0248 | V ₃ | 0 | V ₃ | | 0 | | | |
| 0,25 | 0,0275 | h ₃ 0,11 | V ₄ 0,8 | 0,0220 | V ₄ | 0 | V ₄ | | 0 | | | |
| 0,75 | 0,07 | | | 0,0715 | | 0 | | | 0 | | | |



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la unidad minera Constancia administrada por Hudbay Perú S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco

Registro de cálculos caudales del 16 al 18 de octubre de 2018

| ESTACION DE AFORO | | | RChil6 | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|---------------------|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|--|--------|----------------------------|
| METODO DE AFORO | | | CORRENTOMETRO | | | | | | | | | |
| DATOS DE CAMPO | | | h < 0,15 | | | 0,15 < h < 0,45 | | | h > 0,45 | | | Caudal (m ³ /s) |
| Ancho del tramo | Área por Sección | Tirante h (m) | Vi (h/2) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,6 h) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,2 h) (m/s) | Vi (0,8 h) (m/s) | Q _{medio} | | | |
| | 0 | h ₁ 0,22 | V ₁ | 0 | V ₁ | 0 | V ₁ | | 0 | | 280,50 | |
| 3,3 | 0,726 | h ₂ 0,22 | V ₂ | 0 | V ₂ 0,1 | 0,0726 | V ₂ | | 0 | | | |
| 3,3 | 1,254 | h ₃ 0,38 | V ₃ | 0 | V ₃ 0,1 | 0,1254 | V ₃ | | 0 | | | |
| 3,3 | 0,825 | h ₄ 0,25 | V ₄ | 0 | V ₄ 0,1 | 0,0825 | V ₄ | | 0 | | | |
| 9,90 | 2,81 | | | 0 | | 0,2805 | | | 0 | | | |

| ESTACION DE AFORO | | | QCasa1 | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|--|------|----------------------------|
| METODO DE AFORO | | | CORRENTOMETRO | | | | | | | | | |
| DATOS DE CAMPO | | | h < 0,15 | | | 0,15 < h < 0,45 | | | h > 0,45 | | | Caudal (m ³ /s) |
| Ancho del tramo | Área por Sección | Tirante h (m) | Vi (h/2) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,6 h) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,2 h) (m/s) | Vi (0,8 h) (m/s) | Q _{medio} | | | |
| | 0 | h ₁ 0,04 | V ₁ | 0 | V ₁ | 0 | V ₁ | | 0 | | 1,80 | |
| 0,15 | 0,006 | h ₂ 0,04 | V ₂ 0,1 | 0,0006 | V ₂ | 0 | V ₂ | | 0 | | | |
| 0,15 | 0,012 | h ₃ 0,08 | V ₃ 0,1 | 0,0012 | V ₃ | 0 | V ₃ | | 0 | | | |
| 0,30 | 0,02 | | | 0,0018 | | 0 | | | 0 | | | |

| ESTACION DE AFORO | | | QCasa2 | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|--|--------|----------------------------|
| METODO DE AFORO | | | CORRENTOMETRO | | | | | | | | | |
| DATOS DE CAMPO | | | h < 0,15 | | | 0,15 < h < 0,45 | | | h > 0,45 | | | Caudal (m ³ /s) |
| Ancho del tramo | Área por Sección | Tirante h (m) | Vi (h/2) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,6 h) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,2 h) (m/s) | Vi (0,8 h) (m/s) | Q _{medio} | | | |
| | 0 | h ₁ 0,20 | V ₁ | 0 | V ₁ | 0 | V ₁ | | 0 | | 171,36 | |
| 1,12 | 0,224 | h ₂ 0,20 | V ₂ 0,1 | 0,022 | V ₂ | 0 | V ₂ | | 0 | | | |
| 1,12 | 0,3136 | h ₃ 0,28 | V ₃ | 0 | V ₃ 0,2 | 0,06272 | V ₃ | | 0 | | | |
| 1,12 | 0,2688 | h ₄ 0,24 | V ₄ | 0 | V ₄ 0,2 | 0,05376 | V ₄ | | 0 | | | |
| 1,12 | 0,1232 | h ₅ 0,11 | V ₅ 0,2 | 0 | V ₅ | 0 | V ₅ | | 0 | | | |
| 1,12 | 0,0784 | h ₆ 0,07 | V ₆ 0,1 | 0,008 | V ₆ | 0 | V ₆ | | 0 | | | |
| 5,60 | 1,01 | | | 0,0549 | | 0,11648 | | | 0 | | | |



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

**Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial realizada en el área de influencia de la
unidad minera Constancia administrada por Hudbay Perú S.A.C., ubicada en los distritos Chamaca
y Velille, provincia Chumbivilcas, departamento Cusco**

Registro de cálculos caudales del 16 al 18 de octubre de 2018

| ESTACION DE AFORO | | | QTela2 | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|--|---|-------------------------------|
| METODO DE AFORO | | | CORRENTOMETRO | | | | | | | | | |
| DATOS DE CAMPO | | | h < 0,15 | | | 0,15 < h < 0,45 | | | h > 0,45 | | | Caudal (m ³ /s) |
| Ancho del tramo | Área por Sección | Tirante h (m) | Vi (h/2) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,6 h) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,2 h) (m/s) | Vi (0,8 h) (m/s) | Q _{medio} | | | |
| | 0 | h ₁ 0,13 | V ₁ | 0 | V ₁ | 0 | V ₁ | | 0 | | 0 | 144,20 |
| 0,7 | 0,091 | h ₂ 0,13 | V ₂ 0,2 | 0,018 | V ₂ | 0 | V ₂ | | 0 | | 0 | |
| 0,7 | 0,105 | h ₃ 0,15 | V ₃ 0,4 | 0,042 | V ₃ | 0 | V ₃ | | 0 | | 0 | |
| 0,7 | 0,168 | h ₄ 0,24 | V ₄ | 0 | V ₄ 0,5 | 0,084 | V ₄ | | 0 | | 0 | |
| 2,10 | 0,36 | | | 0,0602 | | 0,084 | | | 0 | | 0 | |

| ESTACION DE AFORO | | | QTela1 | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|--|---|-------------------------------|
| METODO DE AFORO | | | CORRENTOMETRO | | | | | | | | | |
| DATOS DE CAMPO | | | h < 0,15 | | | 0,15 < h < 0,45 | | | h > 0,45 | | | Caudal (m ³ /s) |
| Ancho del tramo | Área por Sección | Tirante h (m) | Vi (h/2) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,6 h) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,2 h) (m/s) | Vi (0,8 h) (m/s) | Q _{medio} | | | |
| | 0 | h ₁ 0,05 | V ₁ | 0 | V ₁ | 0 | V ₁ | | 0 | | 0 | 42,60 |
| 0,3 | 0,015 | h ₂ 0,05 | V ₂ 0,1 | 0,002 | V ₂ | 0 | V ₂ | | 0 | | 0 | |
| 0,3 | 0,03 | h ₃ 0,10 | V ₃ 0,3 | 0 | V ₃ | 0 | V ₃ | | 0 | | 0 | |
| 0,3 | 0,039 | h ₄ 0,13 | V ₄ 0,3 | 0 | V ₄ | 0 | V ₄ | | 0 | | 0 | |
| 0,3 | 0,051 | h ₅ 0,17 | V ₆ | 0 | V ₅ 0,4 | 0,0204 | V ₅ | | 0 | | 0 | |
| 1,20 | 0,14 | | | 0,0222 | | 0,0204 | | | 0 | | 0 | |

| ESTACION DE AFORO | | | QCuna1 | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|--|---|-------------------------------|
| METODO DE AFORO | | | CORRENTOMETRO | | | | | | | | | |
| DATOS DE CAMPO | | | h < 0,15 | | | 0,15 < h < 0,45 | | | h > 0,45 | | | Caudal (m ³ /s) |
| Ancho del tramo | Área por Sección | Tirante h (m) | Vi (h/2) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,6 h) (m/s) | Q _{medio} | Vi (0,2 h) (m/s) | Vi (0,8 h) (m/s) | Q _{medio} | | | |
| | 0 | h ₁ 0,08 | V ₁ | 0 | V ₁ | 0 | V ₁ | | 0 | | 0 | 39,60 |
| 1,1 | 0,088 | h ₂ 0,08 | V ₂ 0,2 | 0,0176 | V ₂ | 0 | V ₂ | | 0 | | 0 | |
| 1,1 | 0,11 | h ₃ 0,10 | V ₃ 0,2 | 0,0220 | V ₃ | 0 | V ₃ | | 0 | | 0 | |
| 2,20 | 0,20 | | | 0,0396 | | 0 | | | 0 | | 0 | |



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ANEXO 5

HOJAS DE DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

[Handwritten signature]



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ANEXO 5.1

HOJAS DE DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA DEL MONITOREO DE ABRIL 2018

[Handwritten signature]



DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-02-0008

CUC: 007-4-2018-701

PUNTO DE MUESTREO: Rchil1

FECHA: 12, 04, 2018

HORA: 17:37 h

DESCRIPCIÓN: PUNTO UBICADO EN EL RÍO CHILOROTA, APPROXIMADAMENTE A 2,0 KM AGUA ARRIBA DEL PUNTO Rchil2

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | |
|---------------------------------|--|--|---|---------------------|--------------|--|-------------|------------|------------|--|
| Zona: <u>19L</u> | | <u>7,17</u> | <u>33,8</u> | <u>6,32</u> | <u>14,10</u> | | | | | |
| Este (m): <u>700533</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | |
| Norte (m): <u>6392680</u> | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado <input checked="" type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | |
| Altitud (m s.n.m.): <u>4127</u> | | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Soleado <input type="checkbox"/> | | <u>1,0</u> | <u>0,16</u> | | | <u>0,1</u> | |
| Precisión (± m): <u>+/-3</u> | | Agua residual <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | | <u>1,0</u> | <u>0,16</u> | | | <u>0,1</u> | |
| OBSERVACIONES | | Agua salina <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | <u>1,0</u> | <u>0,24</u> | | | <u>0,3</u> | |
| | | Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | <u>1,0</u> | <u>0,24</u> | | | <u>0,3</u> | |
|  |  | ..... | ..... |  | <u>1,0</u> | <u>0,16</u> | | | <u>0,1</u> | |
|  |  | ..... | ..... |  | <u>1,0</u> | <u>0,16</u> | | | <u>0,1</u> | |

PUNTO DE MUESTREO:

FECHA:

HORA: h

DESCRIPCIÓN:

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | |
|---------------------------|--|---|----------------------------------|---------------------|-----------|--|-------------|------------|---------|--|
| Zona: _____ | | | | | | | | | | |
| Este (m): _____ | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | |
| Norte (m): _____ | | Agua superficial <input type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | |
| Altitud (m s.n.m.): _____ | | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Soleado <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| Precisión (± m): _____ | | Agua residual <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | | Agua salina <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| | | Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

PUNTO DE MUESTREO:

FECHA:

HORA: h

DESCRIPCIÓN:

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | |
|---------------------------|--|---|----------------------------------|---------------------|-----------|--|-------------|------------|---------|--|
| Zona: _____ | | | | | | | | | | |
| Este (m): _____ | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | |
| Norte (m): _____ | | Agua superficial <input type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | |
| Altitud (m s.n.m.): _____ | | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Soleado <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| Precisión (± m): _____ | | Agua residual <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | | Agua salina <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| | | Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

Responsable del grupo de trabajo: CRISTIAN CHANARY CASTRO

FECHA: 12/04/2018 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: GERARDO DYDSON HERRERA YAPO

FECHA: 12/04/2018 FIRMA:



DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-02-0008CUC: 009-4-2018-401PUNTO DE MUESTREO: QSNom2FECHA: 13/04/2018HORA: 09:12 h

DESCRIPCIÓN:

PUNTO UBICADO EN LA QUEBRADA SIN NOMBRE 2, ANTES DE LA CONFLUENCIA CON EL RIO CHILLOFOYA

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|--|---|--|--------------------------------------|--|----------------------------------|---|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| Zona: <u>19L</u> | | <u>7,81</u> | <u>43,63</u> | <u>7,03</u> | <u>12,23</u> | | | | | | | | | | | | |
| Este (m): <u>200480</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | | | | | | |
| Norte (m): <u>8393971</u> | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Agua residual <input type="checkbox"/> | Agua salina <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): <u>4053</u> | | | | | | | | | | | | <u>0,25</u> | <u>0,14</u> | <u>0,14</u> | | | <u>0,1</u> |
| Precisión (± m): <u>±1,3</u> | | | | | | | | | | | | <u>0,25</u> | <u>0,14</u> | <u>0,14</u> | | | <u>0,1</u> |
| OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | <u>0,25</u> | <u>0,05</u> | <u>0,05</u> | | | <u>0,1</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>0,25</u> | <u>0,12</u> | <u>0,12</u> | | | <u>0,1</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>0,25</u> | <u>0,12</u> | <u>0,12</u> | | | <u>0,1</u> |

PUNTO DE MUESTREO: Q Casa1FECHA: 13/04/2018HORA: 11:00 h

DESCRIPCIÓN:

PUNTO UBICADO EN LA QUEBRADA CASANUMA, AGUAS ARRIBA DE LA CONFLUENCIA CON LA QUEBRADA TELARACA

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|--|---|--|--------------------------------------|--|----------------------------------|---|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| Zona: <u>19L</u> | | <u>7,55</u> | <u>42,83</u> | <u>6,60</u> | <u>15,47</u> | | | | | | | | | | | | |
| Este (m): <u>201724</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | | | | | | |
| Norte (m): <u>8393019</u> | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Agua residual <input type="checkbox"/> | Agua salina <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): <u>4063</u> | | | | | | | | | | | | <u>0,5</u> | <u>0,18</u> | <u>0,18</u> | | | <u>0,4</u> |
| Precisión (± m): <u>±1,3</u> | | | | | | | | | | | | <u>0,5</u> | <u>0,18</u> | <u>0,18</u> | | | <u>0,4</u> |
| OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | <u>0,5</u> | <u>0,11</u> | <u>0,11</u> | | | <u>0,1</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>0,5</u> | <u>0,11</u> | <u>0,11</u> | | | <u>0,1</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>0,5</u> | <u>0,14</u> | <u>0,14</u> | | | <u>0,2</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>0,5</u> | <u>0,14</u> | <u>0,14</u> | | | <u>0,2</u> |

PUNTO DE MUESTREO: Q Casa 2FECHA: 13/04/2018HORA: 10:20 h

DESCRIPCIÓN:

PUNTO UBICADO EN LA QUEBRADA CASANUMA, AGUAS ARRIBA DE LA CONFLUENCIA CON LA QUEBRADA TELARACA

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|--|---|--|--------------------------------------|--|----------------------------------|---|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|
| Zona: <u>19L</u> | | <u>8,77</u> | <u>125,23</u> | <u>7,49</u> | <u>12,50</u> | | | | | | | | | | | | |
| Este (m): <u>200574</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | | | | | | |
| Norte (m): <u>8396326</u> | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Agua residual <input type="checkbox"/> | Agua salina <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): <u>4045</u> | | | | | | | | | | | | <u>1,0</u> | <u>0,2</u> | <u>0,2</u> | | | <u>0,2</u> |
| Precisión (± m): <u>±1,3</u> | | | | | | | | | | | | <u>1,0</u> | <u>0,2</u> | <u>0,2</u> | | | <u>0,2</u> |
| OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | <u>1,0</u> | <u>0,3</u> | <u>0,3</u> | | | <u>0,3</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>1,0</u> | <u>0,3</u> | <u>0,3</u> | | | <u>0,3</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>1,0</u> | <u>0,2</u> | <u>0,2</u> | | | <u>0,3</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>1,0</u> | <u>0,2</u> | <u>0,2</u> | | | <u>0,3</u> |

Responsable del grupo de trabajo: CRISTIAN CHAVAZO CASTROFECHA: 13/04/2018

FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: GERARDO DYSON HERRERA YAPOFECHA: 13/04/2018

FIRMA:



DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-02-0008 CUC: 007-4-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: RCh13 FECHA: 13/04/2018 HORA: 09:45 h

DESCRIPCIÓN: PUNTO UBICADO EN EL RÍO CHILLORAYA, AGUAS ARRIBA DE LA CONFLUENCIA CON LA QUEBRADA CASANUMA

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|---------------------------------|--|--|---|----------------------------------|---|--|------------|-------------|-------------|------------|------------|
| Zona: <u>19L</u> | | <u>8,30</u> | <u>41,73</u> | <u>7,22</u> | <u>10,7</u> | | | | | | |
| Este (m): <u>200105</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | |
| Norte (m): <u>8396092</u> | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): <u>4041</u> | | Agua residual <input type="checkbox"/> | Agua salina <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | <u>1,0</u> | <u>0,26</u> | | | <u>0,2</u> |
| Precisión (± m): <u>+1-3</u> | | Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | <u>1,0</u> | <u>0,26</u> | | | <u>0,2</u> |
| OBSERVACIONES | | | | | | | <u>1,0</u> | <u>0,41</u> | | | <u>0,8</u> |
| | | | | | | | <u>1,0</u> | <u>0,41</u> | | | <u>0,8</u> |
| | | | | | | | <u>1,0</u> | <u>0,23</u> | | | <u>0,4</u> |
| | | | | | | | <u>1,0</u> | <u>0,23</u> | | | <u>0,4</u> |

PUNTO DE MUESTREO: RCh14 FECHA: 13/04/2018 HORA: 14:25 h

DESCRIPCIÓN: PUNTO UBICADO EN EL RÍO CHILLORAYA, AGUAS ABAJO DE LA CONFLUENCIA CON LA QUEBRADA CASANUMA

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|---------------------------------|--|--|---|----------------------------------|---|--|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| Zona: <u>19L</u> | | <u>8,88</u> | <u>57,93</u> | <u>6,72</u> | <u>15,37</u> | | | | | | |
| Este (m): <u>200117</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | |
| Norte (m): <u>8396581</u> | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): <u>4026</u> | | Agua residual <input type="checkbox"/> | Agua salina <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | <u>1,17</u> | <u>0,21</u> | | | <u>0,4</u> |
| Precisión (± m): <u>+1-3</u> | | Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | <u>1,17</u> | <u>0,21</u> | | | <u>0,4</u> |
| OBSERVACIONES | | | | | | | <u>1,17</u> | <u>0,28</u> | | | <u>0,7</u> |
| | | | | | | | <u>1,17</u> | <u>0,28</u> | | | <u>0,7</u> |
| | | | | | | | <u>1,17</u> | <u>0,20</u> | | | <u>0,4</u> |
| | | | | | | | <u>1,17</u> | <u>0,20</u> | | | <u>0,4</u> |

PUNTO DE MUESTREO: QTela2 FECHA: 13/04/2018 HORA: 11:50 h

DESCRIPCIÓN: PUNTO UBICADO EN LA QUEBRADA TELARACACA, AGUAS ABAJO DE LA CONFLUENCIA CON LA QUEBRADA CUNAHUICI

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|---------------------------------|--|--|---|----------------------------------|---|--|------------|-------------|-------------|------------|------------|
| Zona: <u>19L</u> | | <u>8,60</u> | <u>166,1</u> | <u>6,62</u> | <u>13,23</u> | | | | | | |
| Este (m): <u>202421</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | |
| Norte (m): <u>8396231</u> | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): <u>4037</u> | | Agua residual <input type="checkbox"/> | Agua salina <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | <u>0,5</u> | <u>0,12</u> | | | <u>0,4</u> |
| Precisión (± m): <u>+1-3</u> | | Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | <u>0,5</u> | <u>0,12</u> | | | <u>0,4</u> |
| OBSERVACIONES | | | | | | | <u>0,5</u> | <u>0,20</u> | | | <u>0,4</u> |
| | | | | | | | <u>0,5</u> | <u>0,20</u> | | | <u>0,4</u> |
| | | | | | | | <u>0,5</u> | <u>0,19</u> | | | <u>0,2</u> |
| | | | | | | | <u>0,5</u> | <u>0,19</u> | | | <u>0,2</u> |

Responsable del grupo de trabajo: CELSO MARIAN CHAYARBY CASTRO FECHA: 13/04/2018 FIRMA: [Firma]

Responsable de la toma de muestra: GERARDO DYOSON HERRERA YAPO FECHA: 13/04/2018 FIRMA: [Firma]

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-02-0008 CUC: 007-4-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: RChil7 FECHA: 13/04/2018 HORA: 16:05 h

DESCRIPCIÓN: PUNTO UBICADO EN EL RÍO CHILLOBOYA, APROXIMADAMENTE A 220m AGUAS ABAJO DEL PUNTO DE VERTIMIENTO PY-TMF2 (POZA DE SEDIMENTACION DE LA RELINERA 72)

| COORDENADAS UTM WGS 84 | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | |
|---|---|---------------------|-------------|--|-------------|------------|------------|--|--|--|--|
| Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>198311</u> Norte (m): <u>8347310</u> Altitud (m s.n.m.): <u>3987</u> Precisión (± m): <u>+/-3</u> | <u>9,72</u> | <u>90,45</u> | <u>7,27</u> | <u>15,27</u> | | | | | | | |
| Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | | |
| Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | | | | |
| Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | | | | | |
| Agua residual <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | | <u>0,67</u> | <u>0,28</u> | | | <u>0,7</u> | | | | |
| Agua salina <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | <u>0,67</u> | <u>0,28</u> | | | <u>0,7</u> | | | | |
| Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | <u>0,67</u> | <u>0,27</u> | | | <u>1,0</u> | | | | |
| ..... | ..... |  | <u>0,67</u> | <u>0,37</u> | | | <u>1,0</u> | | | | |
| ..... | ..... |  | <u>0,67</u> | <u>0,28</u> | | | <u>0,6</u> | | | | |
| ..... | ..... |  | <u>0,67</u> | <u>0,28</u> | | | <u>0,6</u> | | | | |

PUNTO DE MUESTREO: RChil5 FECHA: 13/04/2018 HORA: 15:10 h


DESCRIPCIÓN: PUNTO UBICADO EN EL RÍO CHILLOBOYA, AGUAS ARRIBA DE LA CONFLUENCIA CON LA QUEBRADA SIN NOMBRE 3.


| COORDENADAS UTM WGS 84 | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | |
|---|---|---------------------|-------------|--|-------------|------------|------------|--|--|--|--|
| Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>194282</u> Norte (m): <u>8396776</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4015</u> Precisión (± m): <u>+/-3</u> | <u>9,47</u> | <u>87,90</u> | <u>7,29</u> | <u>15,27</u> | | | | | | | |
| Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | | |
| Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | | | | |
| Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | | <u>1,17</u> | <u>0,24</u> | | | <u>0,4</u> | | | | |
| Agua residual <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | | <u>1,17</u> | <u>0,24</u> | | | <u>0,4</u> | | | | |
| Agua salina <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | <u>1,17</u> | <u>0,44</u> | | | <u>1,0</u> | | | | |
| Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | <u>1,17</u> | <u>0,44</u> | | | <u>1,0</u> | | | | |
| ..... | ..... |  | <u>1,17</u> | <u>0,18</u> | | | <u>0,3</u> | | | | |
| ..... | ..... |  | <u>1,17</u> | <u>0,18</u> | | | <u>0,3</u> | | | | |

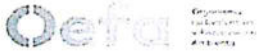
PUNTO DE MUESTREO: RChil6 FECHA: 13/04/2018 HORA: 16:30 h

DESCRIPCIÓN: PUNTO UBICADO EN EL RÍO CHILLOBOYA, AGUAS ABAJO DE LA CONFLUENCIA CON LA QUEBRADA SIN NOMBRE 3

| COORDENADAS UTM WGS 84 | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | |
|---|---|---------------------|-------------|--|-------------|------------|------------|--|--|--|--|
| Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>198975</u> Norte (m): <u>8397119</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4082</u> Precisión (± m): <u>+/-3</u> | <u>9,26</u> | <u>89,63</u> | <u>6,63</u> | <u>15,17</u> | | | | | | | |
| Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | | |
| Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | | | | |
| Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | | <u>1,67</u> | <u>0,43</u> | | | <u>0,2</u> | | | | |
| Agua residual <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | | <u>1,67</u> | <u>0,43</u> | | | <u>0,2</u> | | | | |
| Agua salina <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | <u>1,67</u> | <u>0,20</u> | | | <u>0,1</u> | | | | |
| Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | <u>1,67</u> | <u>0,20</u> | | | <u>0,1</u> | | | | |
| ..... | ..... |  | <u>1,67</u> | <u>0,20</u> | | | <u>0,1</u> | | | | |
| ..... | ..... |  | <u>1,67</u> | <u>0,20</u> | | | <u>0,1</u> | | | | |

Responsable del grupo de trabajo: CRISTIAN CHAVARRY CASTRO FECHA: 13/04/2018 FIRMA: 

Responsable de la toma de muestra: GERARDO DYSON HERRERA YAPO FECHA: 13/04/2018 FIRMA: 



DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-02-0008

CUC: 007-4-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: QCuna1

FECHA: 13/04/2018

HORA: 12:08 h

DESCRIPCIÓN: PUNTO UBICADO EN LA QUEBRADA CUNAHURI, ANTES DE LA CONFLUENCIA CON LA QUEBRADA TELARAACA

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|--|---|--|--------------------------------------|---|----------------------------------|---|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|------------|-------------|------------|------------|
| Zona: <u>19L</u> | | <u>8,74</u> | <u>196,7</u> | <u>6,45</u> | <u>13,2</u> | | | | | | | | | | | | |
| Este (m): <u>202791</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | | | | | | |
| Norte (m): <u>8396362</u> | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Agua residual <input type="checkbox"/> | Agua salina <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): <u>4081</u> | | | | | | | | | | | | <u>0,33</u> | <u>0,10</u> | | | | <u>0,7</u> |
| Precisión (± m): <u>+/-3</u> | | | | | | | | | | | | <u>0,33</u> | <u>0,10</u> | | | | <u>0,7</u> |
| OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | <u>0,33</u> | <u>0,18</u> | | | | <u>1,2</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>0,33</u> | <u>0,18</u> | | | | <u>1,2</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>0,33</u> | <u>0,14</u> | | | | <u>1,3</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>0,33</u> | <u>0,14</u> | | | | <u>1,3</u> |

PUNTO DE MUESTREO: QTelar1

FECHA: 13/04/2018

HORA: 12:40 h

DESCRIPCIÓN: PUNTO UBICADO EN LA QUEBRADA TELARAACA, AGUAS ARRIBA DE LA CONFLUENCIA CON LA QUEBRADA CUNAHURI

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|--|---|--|--------------------------------------|---|----------------------------------|---|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|------------|-------------|------------|------------|
| Zona: <u>19L</u> | | <u>7,83</u> | <u>107,3</u> | <u>6,71</u> | <u>15,17</u> | | | | | | | | | | | | |
| Este (m): <u>202520</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | | | | | | |
| Norte (m): <u>8396320</u> | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Agua residual <input type="checkbox"/> | Agua salina <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): <u>4025</u> | | | | | | | | | | | | <u>0,33</u> | <u>0,10</u> | | | | <u>0,3</u> |
| Precisión (± m): <u>+/-3</u> | | | | | | | | | | | | <u>0,33</u> | <u>0,10</u> | | | | <u>0,3</u> |
| OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | <u>0,33</u> | <u>0,18</u> | | | | <u>0,3</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>0,33</u> | <u>0,18</u> | | | | <u>0,3</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>0,33</u> | <u>0,15</u> | | | | <u>0,1</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>0,33</u> | <u>0,15</u> | | | | <u>0,1</u> |

PUNTO DE MUESTREO: QSNom1

FECHA: 13/04/2018

HORA: 07:55 h

DESCRIPCIÓN: PUNTO UBICADO EN LA QUEBRADA SIN NOMBRE 1, ANTES DE LA CONFLUENCIA CON EL RÍO CHILLOBOYA

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|--|---|--|--------------------------------------|---|----------------------------------|---|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|------------|-------------|------------|------------|
| Zona: <u>19L</u> | | <u>7,11</u> | <u>62,33</u> | <u>6,88</u> | <u>9,83</u> | | | | | | | | | | | | |
| Este (m): <u>199766</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | | | | | | |
| Norte (m): <u>8394364</u> | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Agua residual <input type="checkbox"/> | Agua salina <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): <u>4091</u> | | | | | | | | | | | | <u>0,20</u> | <u>0,04</u> | | | | <u>0,1</u> |
| Precisión (± m): <u>+/-3</u> | | | | | | | | | | | | <u>0,20</u> | <u>0,04</u> | | | | <u>0,1</u> |
| OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | <u>0,20</u> | <u>0,08</u> | | | | <u>0,2</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>0,20</u> | <u>0,08</u> | | | | <u>0,2</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>0,20</u> | <u>0,04</u> | | | | <u>0,1</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>0,20</u> | <u>0,04</u> | | | | <u>0,1</u> |

Responsable del grupo de trabajo: CRISTIAN CHAVARRY CASTRO

FECHA: 13/04/2018

FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: GERARDO DYSON HERRERA YAPO

FECHA: 13/04/2018

FIRMA:



DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-02-0008

CUC: 007-4-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: RCh19

FECHA: 13/04/2018

HORA: 17:45 h

DESCRIPCIÓN: PUNTO UBICADO EN EL RÍO CHILLORAYA, APROXIMADAMENTE A 2,0 KM AGUAS ARRIBA DEL PUNTO RCh12.

| COORDENADAS UTM WGS 84 | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|---|---|---------------------|-------------|--|-------------|------------|------------|--|--|--|
| Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>198210</u> Norte (m): <u>8399082</u> Altitud (m s.n.m.): <u>3952</u> Precisión (± m): <u>±3</u> | <u>9,35</u> | <u>101,33</u> | <u>6,34</u> | <u>13,67</u> | | | | | | |
| Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | |
| Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado <input checked="" type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | | | |
| Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Soleado <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | |
| Agua residual <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | | <u>1,17</u> | <u>0,30</u> | | | <u>0,2</u> | | | |
| Agua salina <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | <u>1,17</u> | <u>0,30</u> | | | <u>0,2</u> | | | |
| Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | <u>1,17</u> | <u>0,23</u> | | | <u>0,8</u> | | | |
| ..... | ..... |  | <u>1,17</u> | <u>0,23</u> | | | <u>0,8</u> | | | |
| ..... | ..... |  | <u>1,17</u> | <u>0,25</u> | | | <u>0,3</u> | | | |
| ..... | ..... |  | <u>1,17</u> | <u>0,25</u> | | | <u>0,3</u> | | | |

PUNTO DE MUESTREO: RCh18

FECHA: 13/04/2018

HORA: 17:19 h

DESCRIPCIÓN: PUNTO UBICADO EN EL RÍO CHILLORAYA, AGUAS ARRIBA DE LA CONFLUENCIA CON LA QUEBRADA HUAYLLACHANE

| COORDENADAS UTM WGS 84 | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|---|---|---------------------|-------------|--|-------------|------------|------------|--|--|--|
| Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>198154</u> Norte (m): <u>8398933</u> Altitud (m s.n.m.): <u>3758</u> Precisión (± m): <u>±3</u> | <u>9,55</u> | <u>87,93</u> | <u>6,45</u> | <u>13,82</u> | | | | | | |
| Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | |
| Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | | | |
| Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | | | | |
| Agua residual <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | | <u>1,33</u> | <u>0,40</u> | | | <u>0,4</u> | | | |
| Agua salina <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | <u>1,33</u> | <u>0,40</u> | | | <u>0,4</u> | | | |
| Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | <u>1,33</u> | <u>0,56</u> | | | <u>1,5</u> | | | |
| ..... | ..... |  | <u>1,33</u> | <u>0,56</u> | | | <u>1,5</u> | | | |
| ..... | ..... |  | <u>1,33</u> | <u>0,37</u> | | | <u>0,3</u> | | | |
| ..... | ..... |  | <u>1,33</u> | <u>0,37</u> | | | <u>0,3</u> | | | |

PUNTO DE MUESTREO: RCh12

FECHA: 13/04/2018

HORA: 08:35 h

DESCRIPCIÓN: PUNTO UBICADO EN EL RÍO CHILLORAYA, APROXIMADAMENTE A 200m AGUAS ARRIBA DE LA CONFLUENCIA CON LA QUEBRADA SIN NOMBREZ

| COORDENADAS UTM WGS 84 | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|---|---|---------------------|-------------|--|-------------|------------|------------|--|--|--|
| Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>200175</u> Norte (m): <u>8394805</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4093</u> Precisión (± m): <u>±3</u> | <u>7,49</u> | <u>44,30</u> | <u>6,83</u> | <u>10,13</u> | | | | | | |
| Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | |
| Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | | | |
| Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | | | | |
| Agua residual <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | | <u>0,67</u> | <u>0,17</u> | | | <u>0,1</u> | | | |
| Agua salina <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | <u>0,67</u> | <u>0,20</u> | | | <u>0,1</u> | | | |
| Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | <u>0,67</u> | <u>0,27</u> | | | <u>0,7</u> | | | |
| ..... | ..... |  | <u>0,67</u> | <u>0,27</u> | | | <u>0,7</u> | | | |
| ..... | ..... |  | <u>0,67</u> | <u>0,15</u> | | | <u>0,1</u> | | | |
| ..... | ..... |  | <u>0,67</u> | <u>0,15</u> | | | <u>0,1</u> | | | |

Responsable del grupo de trabajo: CRISTHIAN CHAVARRA CASTRO

FECHA: 13/04/2018

FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: GERARDO DYOSON HERRERA YAPO

FECHA: 13/04/2018

FIRMA:



DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-02-0008

CUC: 067-4-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: QSNomS

FECHA: 14/04/2018

HORA: 16:50 h

DESCRIPCIÓN: PUNTO UBICADO EN LA QUEBRADA SIN NOMBRES, ANTES DE LA CONFLUENCIA CON LA QUEBRADA SACRANE

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | |
|---------------------------------|--|--|---|---------------------|--------------|--|-------------|------------|------------|--|
| Zona: <u>19L</u> | | <u>4,96</u> | <u>78,63</u> | <u>6,36</u> | <u>12,40</u> | | | | | |
| Este (m): <u>200621</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | |
| Norte (m): <u>8400287</u> | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | |
| Altitud (m s.n.m.): <u>4257</u> | | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | | <u>0,03</u> | <u>0,05</u> | | | <u>0,1</u> | |
| Precisión (± m): <u>+/- 3</u> | | Agua residual <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | | <u>0,03</u> | <u>0,05</u> | | | <u>0,1</u> | |
| OBSERVACIONES | | Agua salina <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | <u>0,03</u> | <u>0,05</u> | | | <u>0,1</u> | |
| | | Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | <u>0,03</u> | <u>0,05</u> | | | <u>0,1</u> | |
| | | | | | <u>0,03</u> | <u>0,05</u> | | | <u>0,1</u> | |
| | | | | | <u>0,03</u> | <u>0,05</u> | | | <u>0,1</u> | |
| | | | | | <u>0,03</u> | <u>0,05</u> | | | <u>0,1</u> | |

PUNTO DE MUESTREO: QSacri

FECHA: 14/04/2018

HORA: 16:30 h

DESCRIPCIÓN: PUNTO UBICADO EN LA QUEBRADA SACRANE, AGUAS ARRIBA DE LA CONFLUENCIA CON LA QUEBRADA SIN NOMBRES

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | |
|---------------------------------|--|--|---|---------------------|--------------|--|-------------|------------|------------|--|
| Zona: <u>19L</u> | | <u>6,80</u> | <u>62,03</u> | <u>6,46</u> | <u>13,07</u> | | | | | |
| Este (m): <u>200353</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | |
| Norte (m): <u>8400217</u> | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | |
| Altitud (m s.n.m.): <u>4250</u> | | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | | <u>0,2</u> | <u>0,07</u> | | | <u>0,1</u> | |
| Precisión (± m): <u>+/- 3</u> | | Agua residual <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | | <u>0,2</u> | <u>0,07</u> | | | <u>0,1</u> | |
| OBSERVACIONES | | Agua salina <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | <u>0,2</u> | <u>0,08</u> | | | <u>0,1</u> | |
| | | Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | <u>0,2</u> | <u>0,08</u> | | | <u>0,1</u> | |
| | | | | | <u>0,2</u> | <u>0,08</u> | | | <u>0,1</u> | |
| | | | | | <u>0,2</u> | <u>0,08</u> | | | <u>0,1</u> | |
| | | | | | <u>0,2</u> | <u>0,08</u> | | | <u>0,1</u> | |

PUNTO DE MUESTREO: QSacri2

FECHA: 14/04/2018

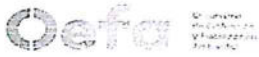
HORA: 17:10 h

DESCRIPCIÓN: PUNTO UBICADO EN LA QUEBRADA SACRANE, AGUAS ABAJO DE LA CONFLUENCIA CON LA QUEBRADA SIN NOMBRES

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | |
|---------------------------------|--|--|---|---------------------|--------------|--|-------------|------------|------------|--|
| Zona: <u>19L</u> | | <u>6,70</u> | <u>74,03</u> | <u>6,47</u> | <u>12,20</u> | | | | | |
| Este (m): <u>200353</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | |
| Norte (m): <u>8400257</u> | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | |
| Altitud (m s.n.m.): <u>4227</u> | | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | | <u>0,17</u> | <u>0,08</u> | | | <u>0,1</u> | |
| Precisión (± m): <u>+/- 3</u> | | Agua residual <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | | <u>0,17</u> | <u>0,08</u> | | | <u>0,1</u> | |
| OBSERVACIONES | | Agua salina <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | <u>0,17</u> | <u>0,08</u> | | | <u>0,1</u> | |
| | | Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | <u>0,17</u> | <u>0,08</u> | | | <u>0,1</u> | |
| | | | | | <u>0,17</u> | <u>0,10</u> | | | <u>0,1</u> | |
| | | | | | <u>0,17</u> | <u>0,10</u> | | | <u>0,1</u> | |

Responsable del grupo de trabajo: CRISTHIAN CHAVARRY CASTRO FECHA: 14/04/2018 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: GERARDO DYSON HERRERA YAPO FECHA: 14/04/2018 FIRMA:



DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-02-0008

CUC: 007-4-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: Q Huay 1

FECHA: 14, 04, 2018

HORA: 10:55 h

DESCRIPCIÓN: PUNTO UBICADO EN LA QUEBRADA HUAYLLACHANE, ANTES DE LA CONFLUENCIA CON EL RIO CHILLODOYA

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|--------------------------|--|--|---|---------------------|-----------|--|-------------|------------|---------|--|--|
| Zona: 19L | | 8,23 | 553 | 6,65 | 17,34 | | | | | | |
| Este (m): 198311 | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | |
| Norte (m): 8398895 | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | | |
| Altitud (m s.n.m.): 3459 | | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | | 0,42 | 0,26 | | | 0,2 | | |
| Precisión (± m): 1-3 | | Agua residual <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | | 0,42 | 0,26 | | | 0,2 | | |
| OBSERVACIONES | | Agua salina <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | 0,42 | 0,16 | | | 0,1 | | |
| | | Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | 0,42 | 0,16 | | | 0,1 | | |
| | | | | | 0,42 | 0,12 | | | 0,1 | | |
| | | | | | 0,42 | 0,12 | | | 0,1 | | |

PUNTO DE MUESTREO: Q Soro 2

FECHA: 14, 04, 2018

HORA: 12:35 h

DESCRIPCIÓN: PUNTO UBICADO EN LA QUEBRADA SOROPATA, ANTES DE LA CONFLUENCIA CON EL RIO CHILLODOYA

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|--------------------------|--|--|---|---------------------|-----------|--|-------------|------------|---------|--|--|
| Zona: 19L | | 8,35 | 214,93 | 6,95 | 13,30 | | | | | | |
| Este (m): 198235 | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | |
| Norte (m): 8349257 | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | | |
| Altitud (m s.n.m.): 3477 | | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | | 0,25 | 0,30 | | | 0,1 | | |
| Precisión (± m): 1-3 | | Agua residual <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | | 0,25 | 0,30 | | | 0,1 | | |
| OBSERVACIONES | | Agua salina <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | 0,25 | 0,33 | | | 0,1 | | |
| | | Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | 0,25 | 0,33 | | | 0,1 | | |
| | | | | | 0,25 | 0,24 | | | 0,1 | | |
| | | | | | 0,25 | 0,24 | | | 0,1 | | |

PUNTO DE MUESTREO: R Chilo

FECHA: 14, 04, 2018

HORA: 10:05 h

DESCRIPCIÓN: PUNTO UBICADO EN EL RIO CHILLODOYA, ABAJO DE LA CONFLUENCIA CON LA QUEBRADA SOROPATA

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|--------------------------|--|--|---|---------------------|-----------|--|-------------|------------|---------|--|--|
| Zona: 19L | | 9,28 | 118,63 | 2,01 | 17,64 | | | | | | |
| Este (m): 197472 | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | |
| Norte (m): 8349687 | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | | |
| Altitud (m s.n.m.): 3471 | | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | | 1,17 | 0,21 | | | 0,4 | | |
| Precisión (± m): 1-3 | | Agua residual <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | | 1,17 | 0,21 | | | 0,4 | | |
| OBSERVACIONES | | Agua salina <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | 1,17 | 0,31 | | | 0,8 | | |
| | | Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | 1,17 | 0,31 | | | 0,8 | | |
| | | | | | 1,17 | 0,19 | | | 0,4 | | |
| | | | | | 1,17 | 0,19 | | | 0,4 | | |

Responsable del grupo de trabajo: CRISTIAN CHAVAREZ CASTRO

FECHA: 14/04/2018

FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: GERARDO DYSON HERRERA YASO

FECHA: 14/04/2018

FIRMA:



DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-02-0008

CUC: 007-4-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: QSNom4

FECHA: 14, 04, 2018

HORA: 15:40 h

DESCRIPCIÓN: PUNTO UBICADO EN LA QUEBRADA SIN NOMBRE 4, APROXIMADAMENTE A 1,5 km DE LA CONFLUENCIA CON LA QUEBRADA SACRAVE

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|------------------------|----------------|------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|--|------------|------------|-------------|------------|------------|
| Zona: | <u>19L</u> | <u>7,14</u> | <u>30,70</u> | <u>5,94</u> | <u>15,53</u> | | | | | | |
| Este (m): | <u>201660</u> | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | |
| Norte (m): | <u>8400518</u> | Agua superficial | <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): | <u>4388</u> | Agua subterránea | <input type="checkbox"/> | Soleado | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | |
| Precisión (± m): | <u>+/- 3</u> | Agua residual | <input type="checkbox"/> | Lluvia | <input type="checkbox"/> | <u>0,08</u> | <u>0,1</u> | | | | <u>0,1</u> |
| OBSERVACIONES | | Agua salina | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | <u>0,08</u> | <u>0,1</u> | | | | <u>0,1</u> |
| | | Otros | <input type="checkbox"/> | Otros | <input type="checkbox"/> | <u>0,08</u> | <u>0,1</u> | | | | <u>0,1</u> |
|  |  | ..... |  | ..... |  | <u>0,08</u> | <u>0,1</u> | | | | <u>0,1</u> |
|  |  | ..... |  | ..... |  | <u>0,08</u> | <u>0,1</u> | | | | <u>0,1</u> |
|  |  | ..... |  | ..... |  | <u>0,08</u> | <u>0,1</u> | | | | <u>0,1</u> |

PUNTO DE MUESTREO: Q Sorota

FECHA: 14, 04, 2018

HORA: 14:10 h

DESCRIPCIÓN: PUNTO UBICADO EN LA QUEBRADA SOROPATA, A 50M APROXIMADAMENTE AGUAS ARRIBA DEL PUNTO Q Sorota

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|------------------------|----------------|------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|--|-----------|------------|-------------|------------|---------|
| Zona: | <u>19L</u> | <u>7,65</u> | <u>508,00</u> | <u>5,40</u> | <u>18,50</u> | | | | | | |
| Este (m): | <u>199707</u> | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | |
| Norte (m): | <u>8394166</u> | Agua superficial | <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): | <u>4098</u> | Agua subterránea | <input type="checkbox"/> | Soleado | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | |
| Precisión (± m): | <u>1-3</u> | Agua residual | <input type="checkbox"/> | Lluvia | <input type="checkbox"/> | | | | <u>10</u> | <u>312</u> | |
| OBSERVACIONES | | Agua salina | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | | | | <u>10</u> | <u>300</u> | |
| | | Otros | <input type="checkbox"/> | Otros | <input type="checkbox"/> | | | | <u>10</u> | <u>336</u> | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

PUNTO DE MUESTREO: Q Sorota

FECHA: 14, 04, 2018

HORA: 14:40 h

DESCRIPCIÓN: PUNTO UBICADO EN LA QUEBRADA SOROPATA, A 50M APROXIMADAMENTE AGUAS ARRIBA DEL PUNTO Q Sorota

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|------------------------|----------------|------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|--|-------------|------------|-------------|------------|------------|
| Zona: | <u>19L</u> | <u>6,72</u> | <u>119,73</u> | <u>6,10</u> | <u>13,17</u> | | | | | | |
| Este (m): | <u>199863</u> | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | |
| Norte (m): | <u>8399187</u> | Agua superficial | <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): | <u>4073</u> | Agua subterránea | <input type="checkbox"/> | Soleado | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | |
| Precisión (± m): | <u>1-3</u> | Agua residual | <input type="checkbox"/> | Lluvia | <input type="checkbox"/> | <u>0,07</u> | <u>0,05</u> | | | | <u>0,1</u> |
| OBSERVACIONES | | Agua salina | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | <u>0,07</u> | <u>0,05</u> | | | | <u>0,1</u> |
| | | Otros | <input type="checkbox"/> | Otros | <input type="checkbox"/> | <u>0,07</u> | <u>0,05</u> | | | | <u>0,1</u> |
|  |  | ..... |  | ..... |  | <u>0,07</u> | <u>0,05</u> | | | | <u>0,1</u> |
|  |  | ..... |  | ..... |  | <u>0,07</u> | <u>0,05</u> | | | | <u>0,1</u> |
|  |  | ..... |  | ..... |  | <u>0,07</u> | <u>0,05</u> | | | | <u>0,1</u> |

Responsable del grupo de trabajo: CRISTHIAN CHAVARRA CASTRO

FECHA: 14/04/2018

FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: GERARDO DYASON HERRERA YAPO

FECHA: 14/04/2018

FIRMA:



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ANEXO 5.2

HOJAS DE DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA DEL MONITOREO DE JULIO 2018

[Handwritten signature]



DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 0019-02-0008CUC: 004-7-2018-401PUNTO DE MUESTREO: RCh116FECHA: 24/07/2018HORA: 11:00 hDESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el río Chilloraya, aguas abajo de la confluencia con la quebrada sin nombre 3.

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|------------------------|----------------|------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|--|-------------|--------------|-------------|------------|-------------|
| Zona: | <u>19L</u> | <u>8,92</u> | <u>129,05</u> | <u>7,174</u> | <u>9,5</u> | | | | | | |
| Este (m): | <u>148975</u> | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | |
| Norte (m): | <u>8397119</u> | Agua superficial | <input type="checkbox"/> | Nublado | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): | <u>2002</u> | Agua subterránea | <input type="checkbox"/> | Soleado | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| Precisión (± m): | <u>3</u> | Agua residual | <input type="checkbox"/> | Lluvia | <input type="checkbox"/> | | <u>1,75</u> | <u>0,130</u> | | | <u>0,10</u> |
| OBSERVACIONES | | Agua salina | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | | <u>1,75</u> | <u>0,15</u> | | | <u>0,20</u> |
| | | Otros | <input type="checkbox"/> | Otros | <input type="checkbox"/> | | <u>1,75</u> | <u>0,24</u> | | | <u>0,10</u> |
|  |  | ..... |  | ..... |  |  | <u>1,75</u> | <u>0,20</u> | | | <u>0,10</u> |
|  |  | ..... |  | ..... |  |  | <u>1,75</u> | <u>0,15</u> | | | <u>0,10</u> |
|  |  | ..... |  | ..... |  |  | <u>1,75</u> | <u>0,10</u> | | | <u>0,30</u> |

PUNTO DE MUESTREO: RCh117FECHA: 24/07/2018HORA: 11:40 hDESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el río Chilloraya, aproximadamente a 220 m aguas abajo del punto de vertimiento PV-TMF2 (pora de sedimentación de la relavera n°2).

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|------------------------|----------------|------------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------------|--|--------------|--------------|-------------|------------|-------------|
| Zona: | <u>19L</u> | <u>9,26</u> | <u>121,75</u> | <u>7,142</u> | <u>11,4</u> | | | | | | |
| Este (m): | <u>148314</u> | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | |
| Norte (m): | <u>8397310</u> | Agua superficial | <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): | <u>3982</u> | Agua subterránea | <input type="checkbox"/> | Soleado | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| Precisión (± m): | <u>3</u> | Agua residual | <input type="checkbox"/> | Lluvia | <input type="checkbox"/> | | <u>0,188</u> | <u>0,188</u> | | | <u>0,30</u> |
| OBSERVACIONES | | Agua salina | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | | <u>0,188</u> | <u>0,25</u> | | | <u>0,70</u> |
| | | Otros | <input type="checkbox"/> | Otros | <input type="checkbox"/> | | <u>0,188</u> | <u>0,25</u> | | | <u>0,10</u> |
|  |  | ..... |  | ..... |  |  | <u>0,188</u> | <u>0,25</u> | | | <u>0,30</u> |
| | | | | | | | | | | | |

PUNTO DE MUESTREO: Q Soro 2FECHA: 24/07/2018HORA: 13:05 hDESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Soropata, antes de la confluencia con el río Chilloraya.

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|------------------------|----------------|------------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------------|--|--------------|--------------|-------------|------------|-------------|
| Zona: | <u>19L</u> | <u>7,99</u> | <u>298,0</u> | <u>6,58</u> | <u>12,6</u> | | | | | | |
| Este (m): | <u>148255</u> | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | |
| Norte (m): | <u>8399257</u> | Agua superficial | <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): | <u>3947</u> | Agua subterránea | <input type="checkbox"/> | Soleado | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| Precisión (± m): | <u>3</u> | Agua residual | <input type="checkbox"/> | Lluvia | <input type="checkbox"/> | | <u>0,144</u> | <u>0,175</u> | | | <u>0,70</u> |
| OBSERVACIONES | | Agua salina | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | | <u>0,144</u> | <u>0,175</u> | | | <u>0,30</u> |
| | | Otros | <input type="checkbox"/> | Otros | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

Responsable del grupo de trabajo: Manoel De la Cruz DiazFECHA: 24/07/2018

FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Cristhian Choverry CastroFECHA: 24/07/2018

FIRMA:



DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-02-0008 CUC: 004-7-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: RChil3 FECHA: 23/07/2018 HORA: 16:55 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Casanuma.

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | |
|---------------------------------|--|--|----------------------------------|---------------------|-------------|--|-------------|------------|---------|--|
| Zona: <u>19L</u> | | <u>7,60</u> | <u>60,45</u> | <u>6,9</u> | <u>10,3</u> | | | | | |
| Este (m): <u>200205</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | |
| Norte (m): <u>8396092</u> | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | |
| Altitud (m s.n.m.): <u>4041</u> | | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Soleado <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): <u>4041</u> | | Agua residual <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| Precisión (± m): <u>3</u> | | Agua salina <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | | Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

PUNTO DE MUESTREO: RChil4 FECHA: 23/07/2018 HORA: 17:30 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Casanuma.

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | |
|---------------------------------|--|---|----------------------------------|---------------------|------------|--|-------------|------------|---------|--|
| Zona: <u>19L</u> | | <u>7,69</u> | <u>162,2</u> | <u>6,69</u> | <u>8,5</u> | | | | | |
| Este (m): <u>200112</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | |
| Norte (m): <u>8396581</u> | | Agua superficial <input type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | |
| Altitud (m s.n.m.): <u>4026</u> | | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Soleado <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): <u>4026</u> | | Agua residual <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| Precisión (± m): <u>3</u> | | Agua salina <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | | Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

PUNTO DE MUESTREO: RChil5 FECHA: 24/07/2018 HORA: 10:00 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas arriba de la confluencia con la quebrada sin nombre 3.

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | |
|---------------------------------|--|---|----------------------------------|---------------------|------------|--|-------------|------------|---------|--|
| Zona: <u>19L</u> | | <u>8,89</u> | <u>117,15</u> | <u>8,0</u> | <u>7,6</u> | | | | | |
| Este (m): <u>199282</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | |
| Norte (m): <u>8396976</u> | | Agua superficial <input type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | |
| Altitud (m s.n.m.): <u>4015</u> | | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Soleado <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): <u>4015</u> | | Agua residual <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| Precisión (± m): <u>3</u> | | Agua salina <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | | Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

Responsable del grupo de trabajo: Manuel de la Cruz Diaz FECHA: 24/07/2018 FIRMA: [Signature]

Responsable de la toma de muestra: Christian Charvey Castro FECHA: 24/07/2018 FIRMA: [Signature]



DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-02-0003 CUC: 004-7-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: Q Cuna 1 FECHA: 23/07/2018 HORA: 15:25 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Cunahuiri, antes de la confluencia con la quebrada Telaraçaca.

| COORDENADAS UTM WGS 84 | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|
| Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>202491</u> Norte (m): <u>8396362</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4081</u> Precisión (± m): <u>3</u> | <u>8,45</u> | <u>266,15</u> | <u>7104</u> | <u>9,3</u> | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | |
| | Agua superficial | <input type="checkbox"/> | Nublado | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | |
| | Agua subterránea | <input type="checkbox"/> | Soleado | <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| | Agua residual | <input type="checkbox"/> | Lluvia | <input type="checkbox"/> | | <u>0,51</u> | <u>0,12</u> | | | <u>0,70</u> | |
| | Agua salina | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | | <u>0,51</u> | <u>0,17</u> | | | <u>0,50</u> | |
| Otros | <input type="checkbox"/> | Otros | <input type="checkbox"/> | | <u>0,51</u> | <u>0,11</u> | | | <u>0,10</u> | | |

PUNTO DE MUESTREO: Q Teta 1 FECHA: 23/07/2018 HORA: 15:45 h

DESCRIPCIÓN: Punto Ubicado en la quebrada Telaraçaca, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Cunahuiri en dirección sureste de la zona de minería artesanal.

| COORDENADAS UTM WGS 84 | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|
| Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>202520</u> Norte (m): <u>8396320</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4075</u> Precisión (± m): <u>3</u> | <u>7,32</u> | <u>146,8</u> | <u>618</u> | <u>9,8</u> | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | |
| | Agua superficial | <input type="checkbox"/> | Nublado | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | |
| | Agua subterránea | <input type="checkbox"/> | Soleado | <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| | Agua residual | <input type="checkbox"/> | Lluvia | <input type="checkbox"/> | | <u>0,67</u> | <u>0,08</u> | | | <u>0,70</u> | |
| | Agua salina | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | | <u>0,67</u> | <u>0,08</u> | | | <u>0,70</u> | |
| Otros | <input type="checkbox"/> | Otros | <input type="checkbox"/> | | <u>0,67</u> | <u>0,10</u> | | | <u>0,30</u> | | |
| | | | | | <u>0,67</u> | <u>0,12</u> | | | <u>0,50</u> | | |

PUNTO DE MUESTREO: Q Casa 2 FECHA: 23/07/2018 HORA: 16:20 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Casanuma, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Telaraçaca.

| COORDENADAS UTM WGS 84 | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | |
|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|
| Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>200574</u> Norte (m): <u>8396326</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4045</u> Precisión (± m): <u>3</u> | <u>8,70</u> | <u>143,85</u> | <u>7168</u> | <u>9,60</u> | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | |
| | Agua superficial | <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | |
| | Agua subterránea | <input type="checkbox"/> | Soleado | <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| | Agua residual | <input type="checkbox"/> | Lluvia | <input type="checkbox"/> | | <u>1,33</u> | <u>0,20</u> | | | <u>0,10</u> | |
| | Agua salina | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | | <u>1,33</u> | <u>0,23</u> | | | <u>0,20</u> | |
| Otros | <input type="checkbox"/> | Otros | <input type="checkbox"/> | | <u>1,33</u> | <u>0,16</u> | | | <u>0,30</u> | | |
| | | | | | <u>1,33</u> | <u>0,15</u> | | | <u>0,15</u> | | |

Responsable del grupo de trabajo: Manuel de la Cruz Diaz FECHA: 23/07/2018 FIRMA: [Firma]

Responsable de la toma de muestra: Cristhian Chaverro Castro FECHA: 23/07/2018 FIRMA: [Firma]



DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-02-0008 CUC: 004-7-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: Q5Nom2 FECHA: 23/07/2018 HORA: 13:55 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Sin Nombre 2, antes de la confluencia con el río Chilloraya.

| COORDENADAS UTM WGS 84 | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|--|--------------------------------------|--|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|-----------|------------|-------------|------------|---------|
| Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>200480</u> Norte (m): <u>8395447</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4057</u> Precisión (± m): <u>3</u> | <u>7,37</u> | <u>44,40</u> | <u>6,47</u> | <u>13,2</u> | | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | | | | | | |
| | Agua superficial <input type="checkbox"/> | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Agua residual <input type="checkbox"/> | Agua salina <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Soleado <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |

PUNTO DE MUESTREO: QCasa1 FECHA: 23/07/2018 HORA: 14:30 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Casanuma, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Telaracaca.

| COORDENADAS UTM WGS 84 | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|--|--------------------------------------|--|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|-----------|------------|-------------|------------|---------|
| Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>201224</u> Norte (m): <u>8395079</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4065</u> Precisión (± m): <u>3</u> | <u>7,55</u> | <u>76,80</u> | <u>7,54</u> | <u>11,7</u> | | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | | | | | | |
| | Agua superficial <input type="checkbox"/> | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Agua residual <input type="checkbox"/> | Agua salina <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Soleado <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |

PUNTO DE MUESTREO: QTeLa2 FECHA: 23/07/2018 HORA: 15:00 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Telaracaca, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Cunahuiri.

| COORDENADAS UTM WGS 84 | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|--------------------------------------|--|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|-----------|------------|-------------|------------|---------|
| Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>202421</u> Norte (m): <u>8396231</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4077</u> Precisión (± m): <u>3</u> | <u>8,13</u> | <u>173,55</u> | <u>6,99</u> | <u>9,1</u> | | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | | | | | | |
| | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Agua residual <input type="checkbox"/> | Agua salina <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Soleado <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |

Responsable del grupo de trabajo: Manuel De la Cruz Diaz FECHA: 23/07/2018 FIRMA: [Firma]

Responsable de la toma de muestra: Cristhien Chaverri Castro FECHA: 23/07/2018 FIRMA: [Firma]



DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-02-0008 CUC: 0047-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: RChil1 FECHA: 23/07/2018 HORA: 10:50 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el río Chilloroya, aproximadamente a 2,0 km aguas arriba del punto RChil2.

| COORDENADAS UTM WGS 84 | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | |
|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|--|--------------|-------------|-------------|------------|---------|-------------|--|
| Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>200537</u> Norte (m): <u>8392630</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4127</u> Precisión (± m): <u>3</u> | <u>8,00</u> | <u>47,50</u> | <u>7,24</u> | <u>10,2</u> | | | | | | | |
| Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | | |
| Agua superficial <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | | |
| Agua subterránea <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Soleado <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | <u>0,188</u> | <u>0,10</u> | | | | <u>0,10</u> | |
| Agua residual <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | <u>0,188</u> | <u>0,10</u> | | | | <u>0,10</u> | |
| Agua salina <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | <u>0,188</u> | <u>0,15</u> | | | | <u>0,10</u> | |
| Otros <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | <u>0,188</u> | <u>0,10</u> | | | | <u>0,10</u> | |
| ..... |  | ..... |  |  | <u>0,188</u> | <u>0,18</u> | | | | <u>0,10</u> | |
| ..... |  | ..... |  |  | <u>0,188</u> | <u>0,10</u> | | | | <u>0,10</u> | |

PUNTO DE MUESTREO: QSNom1 FECHA: 23/07/2018 HORA: 11:35 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Sin Nombre 1, antes de la confluencia con el río Chilloroya.

| COORDENADAS UTM WGS 84 | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | |
|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|--|-------------|--------------|-------------|------------|---------|-------------|--|
| Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>199966</u> Norte (m): <u>8394364</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4091</u> Precisión (± m): <u>3</u> | <u>7,32</u> | <u>65,80</u> | <u>6,92</u> | <u>11,3</u> | | | | | | | |
| Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | | |
| Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | | |
| Agua subterránea <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Soleado <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | <u>0,33</u> | <u>0,103</u> | | | | <u>0,10</u> | |
| Agua residual <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | <u>0,33</u> | <u>0,10</u> | | | | <u>0,10</u> | |
| Agua salina <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | |
| Otros <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

PUNTO DE MUESTREO: RChil2 FECHA: 23/07/2018 HORA: 12:00 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el río Chilloroya aproximadamente a 700m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Sin Nombre 2.

| COORDENADAS UTM WGS 84 | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | |
|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|--|-------------|--------------|-------------|------------|---------|-------------|--|
| Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>200145</u> Norte (m): <u>8344803</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4073</u> Precisión (± m): <u>3</u> | <u>7,60</u> | <u>47,50</u> | <u>7,24</u> | <u>10,2</u> | | | | | | | |
| Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | | |
| Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | | |
| Agua subterránea <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Soleado <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | <u>0,75</u> | <u>0,11</u> | | | | <u>0,30</u> | |
| Agua residual <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | <u>0,75</u> | <u>0,120</u> | | | | <u>0,20</u> | |
| Agua salina <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | <u>0,75</u> | <u>0,15</u> | | | | <u>0,20</u> | |
| Otros <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | <u>0,75</u> | <u>0,03</u> | | | | <u>0,50</u> | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

Responsable del grupo de trabajo: Manuel de la Cruz Diaz FECHA: 23/07/2018 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Cristhian Chavarry Castro FECHA: 23/07/2018 FIRMA:



DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-02-0008 CUC: 004-7-7013-101

PUNTO DE MUESTREO: RChillo FECHA: 24/07/2018 HORA: 13:40 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el río Chilloraya, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Soropata.

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|------------------------|----------------|------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|--|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| Zona: | <u>19L</u> | <u>9,33</u> | <u>176,35</u> | <u>7,26</u> | <u>15,5</u> | | | | | | |
| Este (m): | <u>197972</u> | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | |
| Norte (m): | <u>8299687</u> | Agua superficial | <input type="checkbox"/> | Nublado | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): | <u>3941</u> | Agua subterránea | <input type="checkbox"/> | Soleado | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| Precisión (± m): | <u>3</u> | Agua residual | <input type="checkbox"/> | Lluvia | <input type="checkbox"/> | | <u>1,43</u> | <u>0,19</u> | | | <u>0,30</u> |
| OBSERVACIONES | | Agua salina | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | | <u>1,43</u> | <u>0,18</u> | | | <u>0,40</u> |
| | | Otros | <input type="checkbox"/> | Otros | <input type="checkbox"/> | | <u>1,43</u> | <u>0,26</u> | | | <u>0,50</u> |
|  |  | ..... |  | ..... |  |  | <u>1,43</u> | <u>0,28</u> | | | <u>0,90</u> |
| | | | | | | | | | | | |

PUNTO DE MUESTREO: RChil 8 FECHA: 24/07/2018 HORA: 14:20 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el río Chilloraya, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Huayllachane.

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|------------------------|----------------|------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|--|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| Zona: | <u>19L</u> | <u>9,52</u> | <u>119,05</u> | <u>7,0</u> | <u>15,1</u> | | | | | | |
| Este (m): | <u>148154</u> | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | |
| Norte (m): | <u>8298732</u> | Agua superficial | <input type="checkbox"/> | Nublado | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): | <u>3955</u> | Agua subterránea | <input type="checkbox"/> | Soleado | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| Precisión (± m): | <u>3</u> | Agua residual | <input type="checkbox"/> | Lluvia | <input type="checkbox"/> | | <u>1,04</u> | <u>0,21</u> | | | <u>0,40</u> |
| OBSERVACIONES | | Agua salina | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | | <u>1,04</u> | <u>0,21</u> | | | <u>0,40</u> |
| | | Otros | <input type="checkbox"/> | Otros | <input type="checkbox"/> | | <u>1,04</u> | <u>0,22</u> | | | <u>0,30</u> |
|  |  | ..... |  | ..... |  |  | <u>1,04</u> | <u>0,20</u> | | | <u>0,50</u> |
|  |  | ..... |  | ..... |  |  | <u>1,04</u> | <u>0,21</u> | | | <u>0,50</u> |

PUNTO DE MUESTREO: QSNom 4 FECHA: 24/07/2018 HORA: 16:30 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Sin Nombre 4, aproximadamente a 1,5 Kilómetros de la confluencia con la quebrada Saerane.

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|------------------------|----------------|------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|--|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| Zona: | <u>19L</u> | <u>7,15</u> | <u>43,25</u> | <u>6,14</u> | <u>11,5</u> | | | | | | |
| Este (m): | <u>201660</u> | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | |
| Norte (m): | <u>8400318</u> | Agua superficial | <input type="checkbox"/> | Nublado | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): | <u>4338</u> | Agua subterránea | <input type="checkbox"/> | Soleado | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| Precisión (± m): | <u>3</u> | Agua residual | <input type="checkbox"/> | Lluvia | <input type="checkbox"/> | | <u>0,20</u> | <u>0,08</u> | | | <u>0,10</u> |
| OBSERVACIONES | | Agua salina | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | | <u>0,20</u> | <u>0,05</u> | | | <u>0,10</u> |
| | | Otros | <input type="checkbox"/> | Otros | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

Responsable del grupo de trabajo: Manuel De la Cruz Diaz FECHA: 24/07/2018 FIRMA: [Firma]

Responsable de la toma de muestra: Cristhian Chavarry Castro FECHA: 24/07/2018 FIRMA: [Firma]



DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-02-0008 CUC: 004-7-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: Q Sacr 1 FECHA: 24/07/2018 HORA: 17:00 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada sacraña, aguas arriba de la confluencia con la quebrada sin nombre 5.

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------------------|--|---|--|--------------------------------------|--|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
| Zona: <u>19L</u> | Este (m): <u>200603</u> | <u>6,23</u> | <u>80,6</u> | <u>6,88</u> | <u>7,8</u> | | | | | | | | | | | | |
| Norte (m): <u>4900217</u> | Altitud (m s.n.m.): <u>4250</u> | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | | | | | | |
| Precisión (± m): <u>3</u> | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Agua residual <input type="checkbox"/> | Agua salina <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Soleado <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | <u>0,14</u> | <u>0,10</u> | | | | <u>0,20</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>0,14</u> | <u>0,05</u> | | | | <u>0,10</u> |

PUNTO DE MUESTREO: Q Sacr 2 FECHA: 24/07/2018 HORA: 17:28 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada sacraña, aguas abajo de la confluencia con la quebrada sin nombre 5.

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------------------|--|---|--|--------------------------------------|--|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
| Zona: <u>19L</u> | Este (m): <u>200353</u> | <u>6,57</u> | <u>107,8</u> | <u>6,69</u> | <u>8,8</u> | | | | | | | | | | | | |
| Norte (m): <u>4900257</u> | Altitud (m s.n.m.): <u>4227</u> | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | | | | | | |
| Precisión (± m): <u>3</u> | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Agua residual <input type="checkbox"/> | Agua salina <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Soleado <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | <u>0,18</u> | <u>0,10</u> | | | | <u>0,10</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>0,18</u> | <u>0,10</u> | | | | <u>0,10</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>0,18</u> | <u>0,13</u> | | | | <u>0,10</u> |

PUNTO DE MUESTREO: Q Sacra 1A FECHA: 24/07/2018 HORA: 17:45 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada sacraña, a solo aproximadamente aguas arriba del punto Sacra 1.

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------------------|--|---|--|--------------------------------------|--|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
| Zona: <u>19L</u> | Este (m): <u>199907</u> | <u>7,16</u> | <u>351,0</u> | <u>6,76</u> | <u>10,9</u> | | | | | | | | | | | | |
| Norte (m): <u>4900166</u> | Altitud (m s.n.m.): <u>4098</u> | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | | | | | | |
| Precisión (± m): <u>3</u> | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Agua residual <input type="checkbox"/> | Agua salina <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Soleado <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | <u>0,15</u> | <u>0,10</u> | | | | <u>0,20</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>0,15</u> | <u>0,10</u> | | | | <u>0,20</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>0,15</u> | <u>0,15</u> | | | | <u>0,20</u> |

Responsable del grupo de trabajo: Manoel de la Cruz Diaz FECHA: 24/07/2018 FIRMA: [Firma]

Responsable de la toma de muestra: Cristian Chavory Castro FECHA: 24/07/2018 FIRMA: [Firma]



DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-07-0008

CUC: 004-7-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: QHuay 1

FECHA: 24/07/2018

HORA: 14:50 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Huayllinchana, antes de la confluencia con el río Chilloroya.

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|------------------------|---------|------------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------------|--|-----------|------------|-------------|------------|---------|
| Zona: | 19L | 8,24 | 577,0 | 6,33 | 16,9 | | | | | | |
| Este (m): | 148311 | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | |
| Norte (m): | 3518295 | Agua superficial | <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): | 3759 | Agua subterránea | <input type="checkbox"/> | Soleado | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| Precisión (± m): | 3 | Agua residual | <input type="checkbox"/> | Lluvia | <input type="checkbox"/> | | 0,20 | 0,10 | | | 0,50 |
| OBSERVACIONES | | Agua salina | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | | 0,20 | 0,08 | | | 0,20 |
| | | Otros | <input type="checkbox"/> | Otros | <input type="checkbox"/> | | 0,20 | 0,10 | | | 0,40 |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

PUNTO DE MUESTREO: RChil 9

FECHA: 24/07/2018

HORA: 15:15 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Huayllinchana

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|------------------------|---------|------------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------------|--|-----------|------------|-------------|------------|---------|
| Zona: | 19L | 9,46 | 196,50 | 6,90 | 14,5 | | | | | | |
| Este (m): | 148270 | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | |
| Norte (m): | 3394022 | Agua superficial | <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): | 3752 | Agua subterránea | <input type="checkbox"/> | Soleado | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| Precisión (± m): | 3 | Agua residual | <input type="checkbox"/> | Lluvia | <input type="checkbox"/> | | 1,82 | 0,21 | | | 0,40 |
| OBSERVACIONES | | Agua salina | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | | 1,82 | 0,20 | | | 0,20 |
| | | Otros | <input type="checkbox"/> | Otros | <input type="checkbox"/> | | 1,82 | 0,22 | | | 0,20 |
|  |  | ..... |  | ..... |  |  | 1,82 | 0,23 | | | 0,30 |
|  |  | ..... |  | ..... |  |  | 1,82 | 0,21 | | | 0,50 |

PUNTO DE MUESTREO: QSoro 1

FECHA: 24/07/2018

HORA: 18:15 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Soropata, a 50m aproximadamente aguas abajo del punto QSoro 1A

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|------------------------|---------|------------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------------|--|-----------|------------|-------------|------------|---------|
| Zona: | 19L | 7,81 | 345,0 | 6,68 | 10,6 | | | | | | |
| Este (m): | 149263 | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | |
| Norte (m): | 3394187 | Agua superficial | <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): | 4073 | Agua subterránea | <input type="checkbox"/> | Soleado | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| Precisión (± m): | 3 | Agua residual | <input type="checkbox"/> | Lluvia | <input type="checkbox"/> | | 0,17 | 0,10 | | | 0,70 |
| OBSERVACIONES | | Agua salina | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | | 0,17 | 0,12 | | | 0,70 |
| | | Otros | <input type="checkbox"/> | Otros | <input type="checkbox"/> | | 0,17 | 0,15 | | | 0,70 |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

Responsable del grupo de trabajo: Manuel de la Cruz Diaz

FECHA: 24/07/2018

FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Crithon Chacarra Castro

FECHA: 24/07/2018

FIRMA:



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ANEXO 5.3

HOJAS DE DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA DEL MONITOREO DE OCTUBRE 2018

Handwritten signature in blue ink.

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-02-0008 CUC: 003-10-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: RCil1 FECHA: 16/10/2018 HORA: 12:47h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el río Chillaroya, aproximadamente a 2 km aguas arriba del punto RCil2

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|---------------------------------|--|--|---|---------------------|--------------|--|-------------|------------|------------|--|--|
| Zona: <u>19L</u> | | <u>9,28</u> | <u>54,63</u> | <u>7,37</u> | <u>16,67</u> | | | | | | |
| Este (m): <u>200533</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | |
| Norte (m): <u>8392680</u> | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | | |
| Altitud (m s.n.m.): <u>4127</u> | | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | | <u>0,57</u> | <u>0,13</u> | | | <u>0,1</u> | | |
| Precisión (± m): <u>3</u> | | Agua residual <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | | <u>0,57</u> | <u>0,14</u> | | | <u>0,4</u> | | |
| OBSERVACIONES | | Agua salina <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | <u>0,57</u> | <u>0,19</u> | | | <u>0,2</u> | | |
| | | Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | <u>0,57</u> | <u>0,06</u> | | | <u>0,1</u> | | |
| | | | | | <u>0,57</u> | <u>0,16</u> | | | <u>0,1</u> | | |

PUNTO DE MUESTREO: QSNom1 FECHA: 16/10/2018 HORA: 11:32h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada sin nombre 1, antes de la confluencia con el río Chillaroya

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | |
|---------------------------------|--|--|---|---------------------|-------------|--|-------------|------------|------------|--|
| Zona: <u>19L</u> | | <u>6,92</u> | <u>239,67</u> | <u>5,23</u> | <u>17,9</u> | | | | | |
| Este (m): <u>199966</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | |
| Norte (m): <u>8394364</u> | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | |
| Altitud (m s.n.m.): <u>4091</u> | | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | | <u>0,05</u> | <u>0,04</u> | | | <u>0,1</u> | |
| Precisión (± m): <u>3</u> | | Agua residual <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | | <u>0,05</u> | <u>0,04</u> | | | <u>0,1</u> | |
| OBSERVACIONES | | Agua salina <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| | | Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | | | | | | |

PUNTO DE MUESTREO: Q Soro2 FECHA: 16/10/2018 HORA: 13:30h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Sorojata, antes de la confluencia con el río Chillaroya

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | |
|---------------------------------|--|--|---|---------------------|--------------|--|-------------|------------|------------|--|
| Zona: <u>19L</u> | | <u>8,38</u> | <u>427,0</u> | <u>6,47</u> | <u>16,47</u> | | | | | |
| Este (m): <u>198255</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | |
| Norte (m): <u>8399257</u> | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | |
| Altitud (m s.n.m.): <u>3947</u> | | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | | <u>0,17</u> | <u>0,13</u> | | | <u>1,1</u> | |
| Precisión (± m): <u>3</u> | | Agua residual <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | | <u>0,17</u> | <u>0,14</u> | | | <u>1,1</u> | |
| OBSERVACIONES | | Agua salina <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | <u>0,17</u> | <u>0,13</u> | | | <u>0,6</u> | |
| | | Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | | | | | | |

Responsable del grupo de trabajo: Cristhian Chavarry Castro FECHA: 16-10-2018 FIRMA: 

Responsable de la toma de muestra: Victor Montesinos Calle FECHA: 16-10-2018 FIRMA: 

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-02-0008 CUC: 003-10-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: RChil10 FECHA: 16/10/2018 HORA: 13:55 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Soropata

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|---------------------------------|--|--|---|----------------------------|-------------|---|-------------|------------|------------|--|--|
| Zona: <u>19C</u> | | <u>9,05</u> | <u>435,67</u> | <u>6,88</u> | <u>18,8</u> | | | | | | |
| Este (m): <u>197972</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | |
| Norte (m): <u>8399687</u> | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado <input checked="" type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | | |
| Altitud (m s.n.m.): <u>3941</u> | | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Soleado <input type="checkbox"/> | | <u>1,35</u> | <u>0,18</u> | | | <u>0,6</u> | | |
| Precisión (± m): <u>3</u> | | Agua residual <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | | <u>1,35</u> | <u>0,28</u> | | | <u>0,6</u> | | |
| OBSERVACIONES | | Agua salina <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | <u>1,35</u> | <u>0,13</u> | | | <u>0,7</u> | | |
| | | Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | <u>1,35</u> | <u>0,19</u> | | | <u>0,5</u> | | |
| | | | | | <u>1,35</u> | <u>0,03</u> | | | <u>0,6</u> | | |
| | | | | | <u>1,35</u> | <u>0,19</u> | | | <u>1,1</u> | | |

PUNTO DE MUESTREO: RChil8 FECHA: 16/10/2018 HORA: 14:23 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el río Chilloroya aguas arriba de la confluencia con la quebrada Huayllachane

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | |
|---------------------------------|--|--|---|----------------------------|--------------|---|-------------|------------|------------|--|
| Zona: <u>19C</u> | | <u>9,49</u> | <u>318</u> | <u>6,95</u> | <u>19,07</u> | | | | | |
| Este (m): <u>198154</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | |
| Norte (m): <u>8398733</u> | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | |
| Altitud (m s.n.m.): <u>3958</u> | | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | | <u>1,4</u> | <u>0,335</u> | | | <u>0,2</u> | |
| Precisión (± m): <u>3</u> | | Agua residual <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | | <u>1,4</u> | <u>0,24</u> | | | <u>0,5</u> | |
| OBSERVACIONES | | Agua salina <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | <u>1,4</u> | <u>0,19</u> | | | <u>0,3</u> | |
| | | Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | <u>1,4</u> | <u>0,19</u> | | | <u>0,1</u> | |
| | | | | | <u>1,4</u> | <u>0,15</u> | | | <u>0,1</u> | |

PUNTO DE MUESTREO: QHuay1 FECHA: 16/10/2018 HORA: 14:50 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Huayllachane, antes de la confluencia con el río Chilloroya

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | |
|---------------------------------|--|--|---|----------------------------|--------------|---|-------------|------------|------------|--|
| Zona: <u>19C</u> | | <u>8,6</u> | <u>556,67</u> | <u>6,25</u> | <u>18,8</u> | | | | | |
| Este (m): <u>198311</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | |
| Norte (m): <u>8398895</u> | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | |
| Altitud (m s.n.m.): <u>3959</u> | | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | | <u>1,167</u> | <u>0,145</u> | | | <u>0,8</u> | |
| Precisión (± m): <u>3</u> | | Agua residual <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | | <u>1,167</u> | <u>0,17</u> | | | <u>0,9</u> | |
| OBSERVACIONES | | Agua salina <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | <u>1,167</u> | <u>0,10</u> | | | <u>0,6</u> | |
| | | Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | | | | | | |

Responsable del grupo de trabajo: Cristhian Chauvry Castro FECHA: 16-10-2018 FIRMA: 

Responsable de la toma de muestra: Victor Montesinos Calle FECHA: 16-10-2018 FIRMA: 

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-02-0008 CUC: 003-10-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: RChil9 FECHA: 16/10/2018 HORA: 15:17 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Huayllacama

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|------------------------|----------------|-----------------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|---|------------|-------------|-------------|------------|------------|
| Zona: | <u>19L</u> | <u>9,04</u> | <u>446,33</u> | <u>6,55</u> | <u>18,93</u> | | | | | | |
| Este (m): | <u>198210</u> | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | |
| Norte (m): | <u>8399083</u> | Agua superficial | <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): | <u>3952</u> | Agua subterránea | <input type="checkbox"/> | Soleado | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | |
| Precisión (± m): | <u>3</u> | Agua residual | <input type="checkbox"/> | Lluvia | <input type="checkbox"/> | | <u>1,4</u> | <u>0,14</u> | | | <u>0,3</u> |
| OBSERVACIONES | | Agua salina | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | | <u>1,4</u> | <u>0,20</u> | | | <u>0,4</u> |
| | | Otros | <input type="checkbox"/> | Otros | <input type="checkbox"/> | | <u>1,4</u> | <u>0,24</u> | | | <u>0,6</u> |
| | | | | | | | <u>1,4</u> | <u>0,23</u> | | | <u>0,6</u> |
| | | | | | | | <u>1,4</u> | <u>0,29</u> | | | <u>0,5</u> |
| | | | | | | | <u>1,4</u> | <u>0,13</u> | | | <u>0,2</u> |

PUNTO DE MUESTREO: RChil7 FECHA: 16/10/2018 HORA: 16:41 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el río Chilloroya, aproximadamente a 220 m aguas abajo del punto de vertimiento PV-TMF2 (poza de sedimentación de la relavera n° 2)


| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|------------------------|----------------|-----------------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|---|------------|-------------|-------------|------------|------------|
| Zona: | <u>19L</u> | <u>9,24</u> | <u>388,67</u> | <u>6,68</u> | <u>15,73</u> | | | | | | |
| Este (m): | <u>198311</u> | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | |
| Norte (m): | <u>8397310</u> | Agua superficial | <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado | <input checked="" type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): | <u>3987</u> | Agua subterránea | <input type="checkbox"/> | Soleado | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| Precisión (± m): | <u>3</u> | Agua residual | <input type="checkbox"/> | Lluvia | <input type="checkbox"/> | | <u>0,8</u> | <u>0,16</u> | | | <u>0,2</u> |
| OBSERVACIONES | | Agua salina | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | | <u>0,8</u> | <u>0,32</u> | | | <u>0,2</u> |
| | | Otros | <input type="checkbox"/> | Otros | <input type="checkbox"/> | | <u>0,8</u> | <u>0,34</u> | | | <u>0,4</u> |
| | | | | | | | <u>0,8</u> | <u>0,21</u> | | | <u>0,4</u> |
| | | | | | | | <u>0,8</u> | <u>0,18</u> | | | <u>0,4</u> |
| | | | | | | | <u>0,8</u> | <u>0,24</u> | | | <u>0,1</u> |

PUNTO DE MUESTREO: RChil4 FECHA: 17/10/2018 HORA: 08:05 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Casanuma

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|------------------------|----------------|-----------------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|---|------------|-------------|-------------|------------|------------|
| Zona: | <u>19L</u> | <u>8,53</u> | <u>156,07</u> | <u>7,82</u> | <u>11,1</u> | | | | | | |
| Este (m): | <u>200112</u> | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | |
| Norte (m): | <u>8396581</u> | Agua superficial | <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): | <u>4026</u> | Agua subterránea | <input type="checkbox"/> | Soleado | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | |
| Precisión (± m): | <u>3</u> | Agua residual | <input type="checkbox"/> | Lluvia | <input type="checkbox"/> | | <u>0,9</u> | <u>0,15</u> | | | <u>0,2</u> |
| OBSERVACIONES | | Agua salina | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | | <u>0,9</u> | <u>0,21</u> | | | <u>0,3</u> |
| | | Otros | <input type="checkbox"/> | Otros | <input type="checkbox"/> | | <u>0,9</u> | <u>0,20</u> | | | <u>0,4</u> |
| | | | | | | | <u>0,9</u> | <u>0,13</u> | | | <u>0,4</u> |
| | | | | | | | <u>0,9</u> | <u>0,14</u> | | | <u>0,2</u> |

Responsable del grupo de trabajo: Cristhian Chavarry Castro FECHA: 17-10-2018 FIRMA: 

Responsable de la toma de muestra: Victor Montesinos Calle FECHA: 17-10-2018 FIRMA: 

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-02-0008 CUC: 003-10-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: QSNom3 FECHA: 17/10/2018 HORA: 09:05 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada sin nombre 3, antes de la confluencia con el río Chilloroya

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | | | | |
|--|----------------|------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|--|-----------|------------|-------------|------------|---------|--|--|--|--|
| Zona: | <u>19L</u> | | | | | | | | | | | | | | |
| Este (m): | <u>199132</u> | | | | | | | | | | | | | | |
| Norte (m): | <u>8397114</u> | | | | | | | | | | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): | <u>4014</u> | | | | | | | | | | | | | | |
| Precisión (± m): | <u>3</u> | | | | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | | | | |
| <u>No se halló flujo de caudal de agua superficial</u> | | Agua superficial | <input type="checkbox"/> | Nublado | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | | | | |
| | | Agua subterránea | <input type="checkbox"/> | Soleado | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | |
| | | Agua residual | <input type="checkbox"/> | Lluvia | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | |
| | | Agua salina | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | |
| | | Otros | <input type="checkbox"/> | Otros | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

PUNTO DE MUESTREO: RChil5 FECHA: 17/10/2018 HORA: 09:20 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Sin Nombre 3

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | | | | |
|------------------------|----------------|------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|--|-----------|------------|-------------|------------|---------|--|--|--|--|
| Zona: | <u>19L</u> | <u>9,1</u> | <u>147,87</u> | <u>7,88</u> | <u>14,67</u> | | | | | | | | | | |
| Este (m): | <u>199282</u> | | | | | | | | | | | | | | |
| Norte (m): | <u>8396976</u> | | | | | | | | | | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): | <u>4015</u> | | | | | | | | | | | | | | |
| Precisión (± m): | <u>3</u> | | | | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | | | | |
| | | Agua superficial | <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | | | | |
| | | Agua subterránea | <input type="checkbox"/> | Soleado | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | | | | | |
| | | Agua residual | <input type="checkbox"/> | Lluvia | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | |
| | | Agua salina | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | |
| | | Otros | <input type="checkbox"/> | Otros | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

PUNTO DE MUESTREO: QSNom4 FECHA: 17/10/2018 HORA: 11:22 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Sin nombre 4, aproximadamente a 1,5 Km de la confluencia con la quebrada Sacrane

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | | | | |
|------------------------|----------------|------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|--|-----------|------------|-------------|------------|---------|--|--|--|--|
| Zona: | <u>19L</u> | <u>7,48</u> | <u>54,2</u> | <u>6,14</u> | <u>15,1</u> | | | | | | | | | | |
| Este (m): | <u>201660</u> | | | | | | | | | | | | | | |
| Norte (m): | <u>8400518</u> | | | | | | | | | | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): | <u>4388</u> | | | | | | | | | | | | | | |
| Precisión (± m): | <u>3</u> | | | | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | | | | |
| | | Agua superficial | <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | | | | |
| | | Agua subterránea | <input type="checkbox"/> | Soleado | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | | | | | |
| | | Agua residual | <input type="checkbox"/> | Lluvia | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | |
| | | Agua salina | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | |
| | | Otros | <input type="checkbox"/> | Otros | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

Responsable del grupo de trabajo: Cristhian Chavarry Castro FECHA: 17-10-2018 FIRMA: [Firma]

Responsable de la toma de muestra: Victor Montesinos Calle FECHA: 17-10-2018 FIRMA: [Firma]

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-02-0008 CUC: 003-10-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: QSaor1 FECHA: 17/10/2018 HORA: 12:00 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Sacraña aguas arriba de la confluencia con la quebrada sin nombre 5

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|--|--------------|-------------|-------------|------------|------------|
| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
| Zona: <u>19L</u> | | <u>6,47</u> | <u>89,93</u> | <u>5,79</u> | <u>12,47</u> | | | | | | |
| Este (m): <u>700603</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | |
| Norte (m): <u>8400217</u> | | Agua superficial | <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): <u>4250</u> | | Agua subterránea | <input type="checkbox"/> | Soleado | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | |
| Precisión (± m): <u>3</u> | | Agua residual | <input type="checkbox"/> | Lluvia | <input type="checkbox"/> | | <u>0,125</u> | <u>0,04</u> | | | <u>0,1</u> |
| OBSERVACIONES | | Agua salina | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | | <u>0,125</u> | <u>0,05</u> | | | <u>0,1</u> |
| | | Otros | <input type="checkbox"/> | Otros | <input type="checkbox"/> | | | | | | |

PUNTO DE MUESTREO: QSNom5 FECHA: 17/10/2018 HORA: 12:20 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada sin nombre 5 antes de la confluencia con la quebrada Sacraña

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|--|-----------|------------|-------------|------------|---------|
| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
| Zona: <u>19L</u> | | <u>-</u> | <u>-</u> | <u>-</u> | <u>-</u> | | | | | | |
| Este (m): <u>200621</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | |
| Norte (m): <u>8400287</u> | | Agua superficial | <input type="checkbox"/> | Nublado | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): <u>4257</u> | | Agua subterránea | <input type="checkbox"/> | Soleado | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| Precisión (± m): <u>3</u> | | Agua residual | <input type="checkbox"/> | Lluvia | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| OBSERVACIONES | | Agua salina | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| <u>No se halló flujo de caudal de agua superficial</u> | | Otros | <input type="checkbox"/> | Otros | <input type="checkbox"/> | | | | | | |

PUNTO DE MUESTREO: QSaor2 FECHA: 17/10/2018 HORA: 12:30 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Sacraña, aguas abajo de la confluencia con la quebrada sin nombre 5

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|--|--------------|-------------|-------------|------------|------------|
| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
| Zona: <u>19L</u> | | <u>6,9</u> | <u>95,97</u> | <u>6,15</u> | <u>17,4</u> | | | | | | |
| Este (m): <u>200353</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | |
| Norte (m): <u>8400257</u> | | Agua superficial | <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): <u>4227</u> | | Agua subterránea | <input type="checkbox"/> | Soleado | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | |
| Precisión (± m): <u>3</u> | | Agua residual | <input type="checkbox"/> | Lluvia | <input type="checkbox"/> | | <u>0,054</u> | <u>0,03</u> | | | <u>0,2</u> |
| OBSERVACIONES | | Agua salina | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | | <u>0,054</u> | <u>0,05</u> | | | <u>0,1</u> |
| | | Otros | <input type="checkbox"/> | Otros | <input type="checkbox"/> | | <u>0,054</u> | <u>0,04</u> | | | <u>0,1</u> |

Responsable del grupo de trabajo: Cristhian Chavarry Castro FECHA: 17-10-2018 FIRMA: 

Responsable de la toma de muestra: Victor Montesinos Calle FECHA: 17-10-2018 FIRMA: 

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-02-0008 CUC: 003-10-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: Q Soro 1 FECHA: 17/10/2018 HORA: 14:32 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Sosopata, a 50 m aproximadamente aguas abajo del punto Q Soro 1A

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|--|---|--|--------------------------------------|---|----------------------------------|---|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------|-------------|------------|-------------|------------|------------|
| Zona: <u>19L</u> | | <u>8,48</u> | <u>541,0</u> | <u>5,79</u> | <u>19,67</u> | | | | | | | | | | | | |
| Este (m): <u>199863</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | | | | | | |
| Norte (m): <u>8399187</u> | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Agua residual <input type="checkbox"/> | Agua salina <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): <u>4073</u> | | | | | | | | | | | | <u>0,185</u> | <u>0,12</u> | | | | <u>0,6</u> |
| Precisión (± m): <u>3</u> | | | | | | | | | | | | <u>0,185</u> | <u>0,13</u> | | | | <u>0,5</u> |
| OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | |

PUNTO DE MUESTREO: Q Soro 1A FECHA: 17/10/2018 HORA: 14:55 h

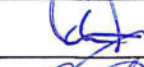
DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Sosopata a 50 m aproximadamente aguas arriba del punto Q Soro 1

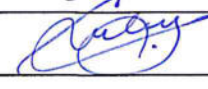
| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|--|---|--|--------------------------------------|---|----------------------------------|---|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------|-------------|------------|-------------|------------|------------|
| Zona: <u>19L</u> | | <u>8,39</u> | <u>539,0</u> | <u>5,85</u> | <u>20,1</u> | | | | | | | | | | | | |
| Este (m): <u>199907</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | | | | | | |
| Norte (m): <u>8399166</u> | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Agua residual <input type="checkbox"/> | Agua salina <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): <u>4098</u> | | | | | | | | | | | | <u>0,147</u> | <u>0,10</u> | | | | <u>0,3</u> |
| Precisión (± m): <u>3</u> | | | | | | | | | | | | <u>0,147</u> | <u>0,15</u> | | | | <u>0,4</u> |
| OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | |

PUNTO DE MUESTREO: R Chil 3 FECHA: 17/10/2018 HORA: 15:40 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el río Chilloraya, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Casanuma

| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|--|---|--|--------------------------------------|---|---|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|------------|
| Zona: <u>19L</u> | | <u>8,56</u> | <u>87,27</u> | <u>5,82</u> | <u>19,3</u> | | | | | | | | | | | | |
| Este (m): <u>200205</u> | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | | | | | | |
| Norte (m): <u>8396092</u> | | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Agua residual <input type="checkbox"/> | Agua salina <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Nublado <input checked="" type="checkbox"/> | Soleado <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| Altitud (m s.n.m.): <u>4041</u> | | | | | | | | | | | | <u>0,7</u> | <u>0,09</u> | | | | <u>0,2</u> |
| Precisión (± m): <u>3</u> | | | | | | | | | | | | <u>0,7</u> | <u>0,07</u> | | | | <u>0,8</u> |
| OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Responsable del grupo de trabajo: Cristhian Chavarry Castro FECHA: 17-10-2018 FIRMA: 

Responsable de la toma de muestra: Victor Montesinos Calle FECHA: 17-10-2018 FIRMA: 

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-02-0008 CUC: 003-10-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: QSNom2 FECHA: 17/10/2018 HORA: 16:05 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Sin nombre 2, antes de la confluencia con el río Chilloroya

| | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|--|-----------|------------|-------------|------------|---------|
| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
| Zona: | <u>19C</u> | | | | | | | | | | |
| Este (m): | <u>200480</u> | | | | | | | | | | |
| Norte (m): | <u>8395441</u> | | | | | | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): | <u>4057</u> | | | | | | | | | | |
| Precisión (± m): | <u>3</u> | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | |
| <u>No se halló flujo de caudal de agua superficial</u> | | Agua superficial | <input type="checkbox"/> | Nublado | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| | | Agua subterránea | <input type="checkbox"/> | Soleado | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| | | Agua residual | <input type="checkbox"/> | Lluvia | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| | | Agua salina | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| | | Otros | <input type="checkbox"/> | Otros | <input type="checkbox"/> | | | | | | |

PUNTO DE MUESTREO: RChil2 FECHA: 17/10/2018 HORA: 16:25 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el río Chilloroya, aproximadamente a 700 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Sin nombre 2

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|----------------|------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|--|-------------|-------------|-------------|------------|---------|------------|
| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | |
| Zona: | <u>19C</u> | <u>8,14</u> | <u>119,43</u> | <u>5,95</u> | <u>17,6</u> | | | | | | | |
| Este (m): | <u>200145</u> | | | | | | | | | | | |
| Norte (m): | <u>8394803</u> | | | | | | | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): | <u>4073</u> | | | | | | | | | | | |
| Precisión (± m): | <u>3</u> | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | |
| | | Agua superficial | <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado | <input checked="" type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | |
| | | Agua subterránea | <input type="checkbox"/> | Soleado | <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| | | Agua residual | <input type="checkbox"/> | Lluvia | <input type="checkbox"/> | | <u>0,25</u> | <u>0,09</u> | | | | <u>1,1</u> |
| | | Agua salina | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | | <u>0,25</u> | <u>0,09</u> | | | | <u>1,1</u> |
| | | Otros | <input type="checkbox"/> | Otros | <input type="checkbox"/> | | <u>0,25</u> | <u>0,11</u> | | | | <u>0,8</u> |

PUNTO DE MUESTREO: RChil6 FECHA: 18/10/2018 HORA: 07:59 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el río Chilloroya, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Sin Nombre 3

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|----------------|------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|--|------------|-------------|-------------|------------|---------|------------|
| COORDENADAS UTM WGS 84 | | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | |
| Zona: | <u>19</u> | <u>8,39</u> | <u>161,03</u> | <u>7,3</u> | <u>10,53</u> | | | | | | | |
| Este (m): | <u>198975</u> | | | | | | | | | | | |
| Norte (m): | <u>8397119</u> | | | | | | | | | | | |
| Altitud (m s.n.m.): | <u>4002</u> | | | | | | | | | | | |
| Precisión (± m): | <u>3</u> | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | |
| | | Agua superficial | <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado | <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | |
| | | Agua subterránea | <input type="checkbox"/> | Soleado | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | | |
| | | Agua residual | <input type="checkbox"/> | Lluvia | <input type="checkbox"/> | | <u>3,3</u> | <u>0,22</u> | | | | <u>0,1</u> |
| | | Agua salina | <input type="checkbox"/> | Nieve | <input type="checkbox"/> | | <u>3,3</u> | <u>0,38</u> | | | | <u>0,1</u> |
| | | Otros | <input type="checkbox"/> | Otros | <input type="checkbox"/> | | <u>3,3</u> | <u>0,25</u> | | | | <u>0,1</u> |

Responsable del grupo de trabajo: Cristhian Chavarry Castro FECHA: 18-10-2018 FIRMA: [Firma]

Responsable de la toma de muestra: Victor Montesinos Calle FECHA: 18-10-2018 FIRMA: [Firma]

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-02-0008 CUC: 003-10-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: Q Casa 1 FECHA: 18/10/2018 HORA: 09:05 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Casanuma, aguas arriba de la confluencia con la quebrada

| COORDENADAS UTM WGS 84 | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|--------------------------------------|--|----------------------------------|---|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| Zona: <u>19C</u> Este (m): <u>201724</u> Norte (m): <u>8395079</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4065</u> Precisión (± m): <u>3</u> | <u>7,11</u> | <u>79,33</u> | <u>6,67</u> | <u>14,3</u> | | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | | | | | | |
| | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Agua residual <input type="checkbox"/> | Agua salina <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Soleado <input checked="" type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| | | | | | | | | | | | | <u>0,15</u> | <u>0,04</u> | | | <u>0,1</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>0,15</u> | <u>0,08</u> | | | <u>0,1</u> |

PUNTO DE MUESTREO: Q Casa 2 FECHA: 18/10/2018 HORA: 09:35 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Casanuma, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Telaracaca

| COORDENADAS UTM WGS 84 | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|--------------------------------------|--|---|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| Zona: <u>19C</u> Este (m): <u>200574</u> Norte (m): <u>8396326</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4045</u> Precisión (± m): <u>3</u> | <u>8,86</u> | <u>161,57</u> | <u>7,47</u> | <u>14,63</u> | | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | | | | | | |
| | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Agua residual <input type="checkbox"/> | Agua salina <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Nublado <input checked="" type="checkbox"/> | Soleado <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| | | | | | | | | | | | | <u>1,12</u> | <u>0,20</u> | | | <u>0,1</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>1,12</u> | <u>0,28</u> | | | <u>0,2</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>1,12</u> | <u>0,24</u> | | | <u>0,2</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>1,12</u> | <u>0,11</u> | | | <u>0,2</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>1,12</u> | <u>0,07</u> | | | <u>0,1</u> |

PUNTO DE MUESTREO: Q Tela 2 FECHA: 18/10/2018 HORA: 10:00 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Telaracaca, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Cunahuirí

| COORDENADAS UTM WGS 84 | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|--------------------------------------|--|---|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|------------|-------------|-------------|------------|------------|
| Zona: <u>19C</u> Este (m): <u>202421</u> Norte (m): <u>8396231</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4077</u> Precisión (± m): <u>3</u> | <u>8,23</u> | <u>172,33</u> | <u>6,46</u> | <u>16,27</u> | | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | | | | | | |
| | Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Agua residual <input type="checkbox"/> | Agua salina <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Nublado <input checked="" type="checkbox"/> | Soleado <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) |
| | | | | | | | | | | | | <u>0,7</u> | <u>0,13</u> | | | <u>0,2</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>0,7</u> | <u>0,15</u> | | | <u>0,4</u> |
| | | | | | | | | | | | | <u>0,7</u> | <u>0,24</u> | | | <u>0,5</u> |

Responsable del grupo de trabajo: Cristhian Chavarry Castillo FECHA: 18-10-2018 FIRMA: 

Responsable de la toma de muestra: Violeta Montesinos Calle FECHA: 18-10-2018 FIRMA: 

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-02-0008 CUC: 003-10-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: QTela1 FECHA: 18/10/2018 HORA: 10:45 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Telaracaca, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Cunahuri. En dirección suroeste de la zona de minería artesanal

| COORDENADAS UTM WGS 84 | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|--|---|---------------------|-------------|--|-------------|------------|------------|--|--|--|
| Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>202520</u> Norte (m): <u>8396320</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4075</u> Precisión (± m): <u>3</u> | <u>7,87</u> | <u>151,23</u> | <u>6,21</u> | <u>17,53</u> | | | | | | |
| Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | |
| Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado <input checked="" type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | | | |
| Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Soleado <input type="checkbox"/> | | <u>0,3</u> | <u>0,05</u> | | | <u>0,1</u> | | | |
| Agua residual <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | | <u>0,3</u> | <u>0,10</u> | | | <u>0,3</u> | | | |
| Agua salina <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | <u>0,3</u> | <u>0,13</u> | | | <u>0,3</u> | | | |
| Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | <u>0,3</u> | <u>0,17</u> | | | <u>0,4</u> | | | |
| OBSERVACIONES | | | | | | | | | | |

PUNTO DE MUESTREO: QCuna1 FECHA: 18/10/2018 HORA: 11:05 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Cunahuri, antes de la confluencia con la quebrada Telaracaca


| COORDENADAS UTM WGS 84 | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|--|---|---------------------|-------------|--|-------------|------------|------------|--|--|--|
| Zona: <u>19L</u> Este (m): <u>202491</u> Norte (m): <u>8396362</u> Altitud (m s.n.m.): <u>4081</u> Precisión (± m): <u>3</u> | <u>8,77</u> | <u>215,47</u> | <u>6,24</u> | <u>16,5</u> | | | | | | |
| Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | |
| Agua superficial <input checked="" type="checkbox"/> | Nublado <input checked="" type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | | | |
| Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Soleado <input type="checkbox"/> | | <u>1,1</u> | <u>0,08</u> | | | <u>0,2</u> | | | |
| Agua residual <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | | <u>1,1</u> | <u>0,10</u> | | | <u>0,2</u> | | | |
| Agua salina <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | |
| Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | | | | | | | | | | |

PUNTO DE MUESTREO: _____ FECHA: ____/____/____ HORA: ____:____ h

DESCRIPCIÓN: _____

| COORDENADAS UTM WGS 84 | pH | C.E. (µs/cm) | O.D. (mg/L) | T (°C) | Prof. (m) | | | | | |
|---|----------------------------------|---------------------|-------------|--|-------------|------------|---------|--|--|--|
| Zona: _____ Este (m): _____ Norte (m): _____ Altitud (m s.n.m.): _____ Precisión (± m): _____ | | | | | | | | | | |
| Matriz de agua | | Condición climática | | Registro de datos para determinar caudal | | | | | | |
| Agua superficial <input type="checkbox"/> | Nublado <input type="checkbox"/> | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Volumen (L) | Tiempo (s) | V (m/s) | | | |
| Agua subterránea <input type="checkbox"/> | Soleado <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | |
| Agua residual <input type="checkbox"/> | Lluvia <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | |
| Agua salina <input type="checkbox"/> | Nieve <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | |
| Otros <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES | | | | | | | | | | |

Responsable del grupo de trabajo: Cristhian Chavarry Castro FECHA: 18-10-2018 FIRMA: 

Responsable de la toma de muestra: Victor Montesinos Calle FECHA: 18-10-2018 FIRMA: 



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ANEXO 6

DATOS 2018



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Anexo 6.1: Registros de datos 2018 de la vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial en el área de influencia de la UM Constanza (Parte 1)

| N.º | Parámetro | Unidad | Códigos de puntos de monitoreo | | | | | | | | | | | | | | | ECA 2008(a) | | ECA 2017(b) | | | |
|---------------------------|----------------|--------|--------------------------------|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | | RChil1 | | | RChil2 | | | RChil3 | | | RChil4 | | | RChil5 | | | Categoría 3 | | | | | |
| | | | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Riego de vegetales | Bebida de animales | Riego de vegetales | Bebida de animales |
| Río Chilloroya | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parámetro de campo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | pH | Unidad | 7,17 | 8,00 | 9,28 | 7,49 | 7,60 | 8,14 | 8,30 | 7,60 | 8,56 | 8,88 | 7,69 | 8,53 | 9,47 | 8,89 | 9,10 | 6,5 - 8,5 | 6,5 - 8,4 | 6,5 - 8,5 | 6,5 - 8,4 | | |
| 2 | OD | mg/L | 6,32 | 7,24 | 7,37 | 6,83 | 6,70 | 5,95 | 7,22 | 6,90 | 5,82 | 6,72 | 6,69 | 7,82 | 7,29 | 8,00 | 7,88 | >= 4 | > 5 | ≥ 4 | ≥ 5 | | |
| 3 | Conductividad | uS/cm | 33,80 | 47,50 | 54,63 | 44,30 | 57,30 | 119,43 | 41,73 | 60,45 | 87,27 | 57,93 | 162,20 | 156,07 | 87,90 | 117,15 | 147,87 | < 2000 | <= 5000 | 2500 | 5000 | | |
| 4 | Temperatura | °C | 14,10 | 10,20 | 16,67 | 10,13 | 12,80 | 17,60 | 10,70 | 10,30 | 19,30 | 15,37 | 8,50 | 11,10 | 15,27 | 7,60 | 14,67 | --- | --- | Δ3 | Δ3 | | |
| 5 | Caudal | L/s | 190,00 | 72,00 | 68,97 | 250,00 | 86,30 | 71,50 | 850,00 | 173,00 | 86,80 | 750,00 | 349,30 | 227,70 | 1220,00 | 362,50 | 268,84 | --- | --- | --- | --- | | |
| Parámetro Metales Totales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Plata (Ag) | mg/L | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | 0,05 | 0,05 | --- | --- | | |
| 2 | Aluminio (Al) | mg/L | 0,078 | 0,056 | 0,028 | < 0,002 | 0,046 | 0,045 | 0,043 | 0,189 | 0,054 | 0,036 | 0,043 | 0,065 | 0,031 | 0,031 | 0,057 | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| 3 | Arsénico (As) | mg/L | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | 0,00041 | < 0,00003 | < 0,00003 | 0,00041 | 0,05 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | | |
| 4 | Boro (B) | mg/L | < 0,002 | < 0,002 | 0,012 | < 0,002 | 0,005 | 0,088 | < 0,002 | 0,026 | 0,07 | < 0,002 | < 0,002 | 0,025 | < 0,002 | < 0,002 | 0,02 | 0,5-6 | 5 | 1 | 5 | | |
| 5 | Bario (Ba) | mg/L | 0,0078 | 0,0087 | 0,0104 | 0,0227 | 0,0099 | 0,0234 | 0,0084 | 0,0137 | 0,0176 | 0,0112 | 0,0196 | 0,0293 | 0,0168 | 0,019 | 0,0282 | 0,7 | --- | 0,7 | --- | | |
| 6 | Berilio (Be) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | --- | 0,1 | 0,1 | 0,1 | | |
| 7 | Bismuto (Bi) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | --- | --- | --- | --- | | |
| 8 | Calcio (Ca) | mg/L | 3,01 | 3,84 | 4,79 | 17,78 | 4,42 | 11,51 | 4,12 | 4,95 | 8,06 | 7,49 | 12,62 | 22,87 | 13,53 | 15,41 | 22,2 | 200 | --- | --- | --- | | |
| 9 | Cadmio (Cd) | mg/L | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | 0,005 | 0,01 | 0,01 | 0,05 | | |
| 10 | Cobalto (Co) | mg/L | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | 0,05 | 1 | 0,05 | 1 | | |
| 11 | Cromo (Cr) | mg/L | < 0,0001 | < 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | < 0,0001 | 0,0003 | < 0,0001 | < 0,0001 | 0,0003 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | 0,0004 | --- | --- | 0,1 | 1 | | |
| 12 | Cobre (Cu) | mg/L | < 0,00003 | 0,00049 | 0,00095 | 0,00126 | 0,00066 | 0,00139 | < 0,00003 | 0,00196 | 0,00235 | 0,00077 | 0,00102 | 0,00285 | 0,00106 | < 0,00003 | 0,00267 | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,5 | | |
| 13 | Hierro (Fe) | mg/L | 0,1344 | 0,0946 | 0,0557 | 0,0359 | 0,1069 | 0,0766 | 0,0621 | 0,1889 | 0,0449 | 0,0665 | 0,0698 | 0,1265 | 0,0438 | 0,1432 | 0,0843 | 1 | 1 | 5 | --- | | |
| 14 | Mercurio (Hg) | mg/L | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,01 | | |
| 15 | Potasio (K) | mg/L | 1,41 | 1,71 | 1,9 | 1,21 | 1,82 | 2,94 | 1,25 | 2,1 | 2,66 | 1,28 | 1,76 | 1,78 | 1,26 | 1,4 | 1,72 | --- | --- | --- | --- | | |
| 16 | Litio (Li) | mg/L | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | 0,0047 | 0,0172 | < 0,0001 | 0,0084 | 0,018 | < 0,0001 | 0,0035 | 0,0029 | < 0,0001 | 0,0019 | 0,0025 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | | |
| 17 | Magnesio (Mg) | mg/L | 1,137 | 1,574 | 1,801 | 2,335 | 1,62 | 4,211 | 1,305 | 1,731 | 2,895 | 1,397 | 2,042 | 3,505 | 1,759 | 2,314 | 3,122 | 150 | 150 | --- | 250 | | |
| 18 | Manganeso (Mn) | mg/L | 0,00335 | 0,0006 | 0,00151 | 0,00543 | 0,00147 | 0,00313 | 0,00169 | 0,00602 | 0,00187 | 0,0033 | 0,00686 | 0,01341 | 0,00396 | 0,00394 | 0,01416 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | | |
| 19 | Molibdeno (Mo) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | 0,00051 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | 0,00085 | < 0,00002 | < 0,00002 | 0,00105 | --- | --- | --- | --- | | |
| 20 | Sodio (Na) | mg/L | 1,906 | 3,193 | 3,494 | 2,7 | 3,105 | 3,901 | 2,052 | 2,99 | 3,136 | 2,102 | 2,96 | 3,609 | 2,173 | 2,832 | 3,525 | 200 | --- | --- | --- | | |
| 21 | Níquel (Ni) | mg/L | < 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 1 | | |
| 22 | Fósforo (P) | mg/L | 0,045 | 0,056 | 0,043 | < 0,015 | 0,033 | 0,038 | 0,062 | 0,072 | 0,041 | < 0,015 | 0,068 | 0,087 | 0,034 | 0,055 | 0,089 | --- | --- | --- | --- | | |
| 23 | Plomo (Pb) | mg/L | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,0007 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | | |
| 24 | Antimonio (Sb) | mg/L | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | --- | --- | --- | --- | | |
| 25 | Selenio (Se) | mg/L | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | 0,05 | 0,05 | 0,02 | 0,05 | | |
| 26 | Silicio (Si) | mg/L | --- | 8,3 | 7,1 | --- | 6,3 | 7,2 | --- | 8,2 | 7,1 | --- | 6,1 | 5,6 | --- | 5,4 | 5,3 | --- | --- | --- | --- | | |
| 27 | Estaño (Sn) | mg/L | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | --- | --- | --- | --- | | |
| 28 | Estroncio (Sr) | mg/L | 0,0415 | 0,0529 | 0,0673 | 0,1057 | 0,0525 | 0,119 | 0,0498 | 0,0561 | 0,0884 | 0,0566 | 0,0828 | 0,1345 | 0,076 | 0,0926 | 0,134 | --- | --- | --- | --- | | |
| 29 | Titanio (Ti) | mg/L | 0,0046 | 0,0034 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,0024 | 0,0016 | < 0,0002 | 0,0058 | 0,0018 | < 0,0002 | 0,0016 | 0,0025 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,0013 | --- | --- | --- | --- | | |
| 30 | Talio (Tl) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | --- | --- | --- | --- | | |
| 31 | Uranio (U) | mg/L | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | --- | --- | --- | --- | | |
| 32 | Vanadio (V) | mg/L | 0,0011 | 0,0013 | 0,0012 | < 0,0001 | 0,0009 | 0,0007 | < 0,0001 | < 0,0001 | 0,0013 | 0,0008 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | --- | --- | --- | --- | | |
| 33 | Zinc (Zn) | mg/L | < 0,0100 | 0,0172 | < 0,0100 | < 0,0100 | 0,0224 | < 0,0100 | < 0,0100 | < 0,0100 | < 0,0100 | < 0,0100 | < 0,0100 | 0,0142 | < 0,0100 | 0,0215 | < 0,0100 | 2 | 24 | 2 | 24 | | |

(a): Decreto Supremo N.º 002-2008-MINAM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para agua, Categoría 3: Subcategoría: Riego de cultivos de tallo alto y bajo y subcategoría: Bebida de animales.

(b): Decreto supremo N.º 004-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua, Categoría 3: Subcategoría D1 (Riego de vegetales) y subcategoría D2 (Bebida de animales).

---: No establecido en los ECA para la categoría correspondiente.

<: Menor al límite de detección respectivo del método de análisis de laboratorio.

█: Incumple al menos uno de los valores de los ECA para Agua, categoría 3.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Anexo 6.2: Registros de datos 2018 de la vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial en el área de influencia de la UM Constanza (Parte 2)

| N.º | Parámetro | Unidad | Códigos de puntos de monitoreo | | | | | | | | | | | | | | ECA 2008(a) | | ECA 2017(b) | | | |
|---------------------------|----------------|--------|--------------------------------|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------------|--------------------|
| | | | QChil6 | | | QChil7 | | | QChil8 | | | QChil9 | | | QChil10 | | | Categoría 3 | | | | |
| | | | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Riego de vegetales | Bebida de animales | Riego de vegetales | Bebida de animales |
| Río Chilloroya | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parámetro de campo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | pH | Unidad | 9,26 | 8,97 | 8,39 | 9,72 | 9,26 | 9,24 | 9,55 | 9,52 | 9,49 | 9,35 | 9,46 | 9,04 | 9,28 | 9,33 | 9,05 | 6,5 - 8,5 | 6,5 - 8,4 | 6,5 - 8,5 | 6,5 - 8,4 | |
| 2 | OD | mg/L | 6,63 | 7,74 | 7,30 | 7,27 | 7,92 | 6,68 | 6,45 | 7,00 | 6,95 | 6,39 | 6,90 | 6,55 | 8,01 | 7,26 | 6,88 | >= 4 | > 5 | ≥ 4 | ≥ 5 | |
| 3 | Conductividad | uS/cm | 87,63 | 129,05 | 161,03 | 90,45 | 121,75 | 388,67 | 87,93 | 119,05 | 318,00 | 101,33 | 146,50 | 446,33 | 118,63 | 176,85 | 435,67 | < 2000 | <= 5000 | 2500 | 5000 | |
| 4 | Temperatura | °C | 15,17 | 9,50 | 10,53 | 15,27 | 11,40 | 15,73 | 13,83 | 15,10 | 19,07 | 13,67 | 14,50 | 18,93 | 11,67 | 15,50 | 18,80 | --- | --- | Δ3 | Δ3 | |
| 5 | Caudal | L/s | 330,00 | 368,20 | 280,50 | 870,00 | 376,20 | 336,80 | 2680,00 | 386,90 | 560,50 | 700,00 | 439,50 | 805,00 | 690,00 | 542,60 | 886,28 | --- | --- | --- | --- | |
| Parámetro Metales Totales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Plata (Ag) | mg/L | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | 0,05 | 0,05 | --- | --- | |
| 2 | Aluminio (Al) | mg/L | 0,033 | 0,028 | 0,045 | 0,032 | 0,021 | 0,076 | 0,048 | 0,044 | 0,102 | 0,028 | 0,027 | 0,064 | 0,023 | 0,027 | 0,133 | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| 3 | Arsénico (As) | mg/L | < 0,00003 | < 0,00003 | 0,00039 | < 0,00003 | < 0,00003 | 0,00051 | < 0,00003 | < 0,00003 | 0,0005 | < 0,00003 | < 0,00003 | 0,00056 | < 0,00003 | < 0,00003 | 0,0006 | 0,05 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | |
| 4 | Boro (B) | mg/L | < 0,002 | < 0,002 | 0,017 | < 0,002 | 0,028 | 0,02 | < 0,002 | 0,004 | 0,031 | < 0,002 | < 0,002 | 0,017 | < 0,002 | 0,003 | 0,022 | 0,5-6 | 5 | 1 | 5 | |
| 5 | Bario (Ba) | mg/L | 0,0172 | 0,0223 | 0,0367 | 0,0174 | 0,0257 | 0,0568 | 0,017 | 0,0241 | 0,0671 | 0,0176 | 0,0257 | 0,064 | 0,008 | 0,0314 | 0,0688 | 0,7 | --- | 0,7 | --- | |
| 6 | Berilio (Be) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | --- | 0,1 | 0,1 | 0,1 | |
| 7 | Bismuto (Bi) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | --- | --- | --- | --- | |
| 8 | Calcio (Ca) | mg/L | 13,49 | 15,63 | 24,23 | 12,59 | 16,56 | 49,43 | 12,76 | 15,35 | 44,53 | 14,04 | 19,7 | 66,73 | 3,74 | 23,82 | 65,54 | 200 | --- | --- | --- | |
| 9 | Cadmio (Cd) | mg/L | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | 0,005 | 0,01 | 0,01 | 0,05 | |
| 10 | Cobalto (Co) | mg/L | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | 0,00035 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | 0,05 | 1 | 0,05 | 1 | |
| 11 | Cromo (Cr) | mg/L | < 0,0001 | < 0,0001 | 0,0003 | < 0,0001 | < 0,0001 | 0,0003 | < 0,0001 | < 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | 0,0003 | --- | --- | 0,1 | 1 | |
| 12 | Cobre (Cu) | mg/L | 0,00123 | < 0,00003 | 0,00259 | 0,00107 | 0,00105 | 0,00286 | 0,00148 | 0,00194 | 0,00391 | 0,00113 | 0,00145 | 0,00301 | < 0,00003 | 0,00227 | 0,00498 | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,5 | |
| 13 | Hierro (Fe) | mg/L | 0,0528 | 0,0374 | 0,0643 | 0,0476 | 0,0467 | 0,0846 | 0,0721 | 0,11 | 0,1731 | 0,041 | 0,0543 | 0,0983 | 0,0577 | 0,0721 | 0,1531 | 1 | 1 | 5 | --- | |
| 14 | Mercurio (Hg) | mg/L | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,01 | |
| 15 | Potasio (K) | mg/L | 1,36 | 1,41 | 1,9 | 1,2 | 1,49 | 2,63 | 1,26 | 1,68 | 2,82 | 1,2 | 1,77 | 3,71 | 1,18 | 1,9 | 3,66 | --- | --- | --- | --- | |
| 16 | Litio (Li) | mg/L | < 0,0001 | 0,0018 | 0,0021 | < 0,0001 | 0,0018 | 0,0027 | < 0,0001 | 0,0025 | 0,0066 | < 0,0001 | 0,0026 | 0,0039 | < 0,0001 | 0,0028 | 0,0045 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | |
| 17 | Magnesio (Mg) | mg/L | 1,807 | 2,379 | 3,457 | 1,732 | 2,495 | 12,21 | 1,773 | 2,506 | 9,182 | 1,92 | 2,942 | 9,126 | 1,302 | 3,161 | 8,405 | 150 | 150 | --- | 250 | |
| 18 | Manganeso (Mn) | mg/L | 0,00441 | 0,00303 | 0,01403 | 0,00328 | 0,00186 | 0,01116 | 0,00437 | 0,00437 | 0,01467 | 0,00387 | 0,00373 | 0,01955 | 0,00222 | 0,00493 | 0,02066 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | |
| 19 | Molibdeno (Mo) | mg/L | 0,00099 | < 0,00002 | 0,00152 | < 0,00002 | < 0,00002 | 0,00503 | < 0,00002 | 0,00068 | 0,0037 | < 0,00002 | 0,00142 | 0,06836 | < 0,00002 | 0,00254 | 0,06076 | --- | --- | --- | --- | |
| 20 | Sodio (Na) | mg/L | 2,336 | 2,88 | 3,769 | 2,133 | 3,022 | 6,548 | 2,381 | 3,547 | 6,451 | 2,437 | 3,857 | 10,28 | 2,034 | 4,666 | 10,04 | 200 | --- | --- | --- | |
| 21 | Níquel (Ni) | mg/L | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,0015 | < 0,0002 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 1 | |
| 22 | Fósforo (P) | mg/L | 0,03 | 0,069 | 0,076 | 0,028 | 0,076 | 0,07 | 0,033 | 0,035 | 0,056 | < 0,015 | 0,04 | 0,042 | < 0,015 | 0,042 | 0,061 | --- | --- | --- | --- | |
| 23 | Plomo (Pb) | mg/L | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,0008 | < 0,0002 | 0,0007 | 0,0007 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,0006 | < 0,0002 | 0,0004 | 0,0014 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | |
| 24 | Antimonio (Sb) | mg/L | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | 0,00036 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | 0,00276 | < 0,00004 | 0,00098 | 0,00241 | --- | --- | --- | --- | |
| 25 | Selenio (Se) | mg/L | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | 0,0013 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | 0,05 | 0,05 | 0,02 | 0,05 | |
| 26 | Silicio (Si) | mg/L | --- | 5 | 5,2 | --- | 5,6 | 5,1 | --- | 4,6 | 5,7 | --- | 5 | 6,7 | --- | 5 | 6,9 | --- | --- | --- | --- | |
| 27 | Estaño (Sn) | mg/L | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | --- | --- | --- | --- | |
| 28 | Estroncio (Sr) | mg/L | 0,0781 | 0,0933 | 0,1469 | 0,0758 | 0,0989 | 0,3321 | 0,0749 | 0,0936 | 0,2935 | 0,0859 | 0,1226 | 0,4341 | 0,0482 | 0,1641 | 0,4476 | --- | --- | --- | --- | |
| 29 | Titanio (Ti) | mg/L | < 0,0002 | 0,0018 | 0,0013 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,0025 | < 0,0002 | 0,0023 | 0,004 | < 0,0002 | 0,0018 | 0,0029 | < 0,0002 | 0,0013 | 0,0036 | --- | --- | --- | --- | |
| 30 | Talio (Tl) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | --- | --- | --- | --- | |
| 31 | Uranio (U) | mg/L | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | 0,000919 | < 0,000003 | < 0,000003 | 0,00047 | < 0,000003 | < 0,000003 | 0,000489 | < 0,000003 | < 0,000003 | 0,00048 | --- | --- | --- | --- | |
| 32 | Vanadio (V) | mg/L | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | 0,0006 | 0,0008 | 0,0007 | 0,0007 | 0,0008 | 0,0007 | 0,0003 | < 0,0001 | 0,0006 | 0,0004 | --- | --- | --- | --- | |
| 33 | Zinc (Zn) | mg/L | < 0,0100 | 0,0143 | < 0,0100 | < 0,0100 | 0,0131 | < 0,0100 | < 0,0100 | < 0,0100 | 0,0132 | < 0,0100 | < 0,0100 | < 0,0100 | < 0,0100 | 0,0135 | < 0,0100 | 2 | 24 | 2 | 24 | |

(a): Decreto Supremo N.º 002-2008-MINAM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para agua, Categoría 3: Subcategoría: Riego de cultivos de tallo alto y bajo y subcategoría: Bebida de animales.

(b): Decreto supremo N.º 004-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua, Categoría 3: Subcategoría D1 (Riego de vegetales) y subcategoría D2 (Bebida de animales).

---: No establecido en los ECA para la categoría correspondiente.

<: Menor al límite de detección respectivo del método de análisis de laboratorio.

█: Incumple al menos uno de los valores de los ECA para Agua, categoría 3.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Anexo 6.3: Registros de datos 2018 de la vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial en el área de influencia de la UM Constanza (Parte 3)

| N.º | Parámetro | Unidad | Códigos de puntos de monitoreo | | | | | | | | | | | | | | | ECA 2008(a) | | ECA 2017(b) | | | | |
|---------------------------|----------------|--------|--------------------------------|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|---------------------|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|--------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | | QCasa1 | | | QCasa2 | | | QTela1 | | | QTela2 | | | QCuna1 | | | Categoría 3 | | | | | | |
| | | | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Riego de vegetales | Bebida de animales | Riego de vegetales | Bebida de animales |
| | | | Quebrada Casanuma | | | | | | Quebrada Telaracaca | | | | | | Quebrada Cunahuirí | | | | | | | | | |
| Parámetro de campo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | pH | Unidad | 7,55 | 7,55 | 7,11 | 8,77 | 8,70 | 8,86 | 7,83 | 7,32 | 7,87 | 8,60 | 8,13 | 8,23 | 8,74 | 8,45 | 8,77 | 6,5 - 8,5 | 6,5 - 8,4 | 6,5 - 8,5 | 6,5 - 8,4 | | | |
| 2 | OD | mg/L | 6,60 | 7,54 | 6,67 | 7,49 | 7,68 | 7,47 | 6,41 | 6,80 | 6,21 | 6,62 | 6,99 | 6,46 | 6,45 | 7,04 | 6,24 | >= 4 | > 5 | ≥ 4 | ≥ 5 | | | |
| 3 | Conductividad | uS/cm | 42,83 | 76,80 | 79,33 | 125,23 | 143,85 | 161,57 | 107,30 | 146,80 | 151,23 | 166,10 | 173,55 | 172,33 | 196,70 | 206,15 | 215,47 | < 2000 | <= 5000 | 2500 | 5000 | | | |
| 4 | Temperatura | °C | 15,47 | 11,70 | 14,30 | 12,50 | 9,60 | 14,63 | 15,17 | 9,80 | 17,53 | 13,23 | 9,10 | 16,27 | 13,20 | 9,30 | 16,50 | --- | --- | Δ3 | Δ3 | | | |
| 5 | Caudal | L/s | 90,00 | 122,50 | 1,80 | 560,00 | 183,80 | 171,36 | 60,00 | 65,30 | 42,60 | 150,00 | 89,60 | 144,20 | 280,00 | 49,00 | 39,60 | --- | --- | --- | --- | | | |
| Parámetro Metales Totales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Plata (Ag) | mg/L | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | 0,05 | 0,05 | --- | --- | | | |
| 2 | Aluminio (Al) | mg/L | < 0,002 | 0,012 | 0,007 | 0,022 | 0,041 | 0,044 | 0,029 | 0,073 | 0,053 | 0,041 | 0,092 | 0,055 | 0,052 | 0,091 | 0,08 | 5 | 5 | 5 | 5 | | | |
| 3 | Arsénico (As) | mg/L | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | 0,00043 | < 0,00003 | 0,00044 | 0,05 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | | | |
| 4 | Boro (B) | mg/L | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | 0,008 | 0,004 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | 0,5-6 | 5 | 1 | 5 | | | |
| 5 | Bario (Ba) | mg/L | 0,0217 | 0,0375 | 0,0517 | 0,0239 | 0,0251 | 0,0295 | 0,0266 | 0,0363 | 0,0353 | 0,0215 | 0,0278 | 0,0293 | 0,0203 | 0,0197 | 0,0221 | 0,7 | --- | 0,7 | --- | | | |
| 6 | Berilio (Be) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | --- | 0,1 | 0,1 | 0,1 | | | |
| 7 | Bismuto (Bi) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | --- | --- | --- | --- | | | |
| 8 | Calcio (Ca) | mg/L | 4,44 | 6,93 | 8,48 | 20,88 | 20,1 | 25,21 | 17,23 | 18,53 | 21,19 | 29,24 | 25,94 | 26,7 | 38,24 | 35,61 | 40,17 | 200 | --- | --- | --- | | | |
| 9 | Cadmio (Cd) | mg/L | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | 0,005 | 0,01 | 0,01 | 0,05 | | | |
| 10 | Cobalto (Co) | mg/L | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | 0,05 | 1 | 0,05 | 1 | | | |
| 11 | Cromo (Cr) | mg/L | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | --- | --- | 0,1 | 1 | | | |
| 12 | Cobre (Cu) | mg/L | < 0,00003 | < 0,00003 | 0,00065 | 0,00163 | 0,0012 | 0,00261 | 0,00326 | 0,00319 | 0,00248 | 0,0029 | 0,00253 | 0,00268 | 0,00334 | 0,00203 | 0,00339 | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,5 | | | |
| 13 | Hierro (Fe) | mg/L | < 0,0004 | 0,0344 | 0,0089 | 0,0477 | 0,0838 | 0,0927 | 0,1114 | 0,4839 | 0,5473 | 0,0852 | 0,2188 | 0,2316 | 0,0907 | 0,1065 | 0,0983 | 1 | 1 | 5 | --- | | | |
| 14 | Mercurio (Hg) | mg/L | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,01 | | | |
| 15 | Potasio (K) | mg/L | 1,23 | 1,44 | 1,54 | 0,92 | 1,35 | 1,33 | 1 | 1,79 | 1,45 | 0,71 | 1,3 | 1,24 | 0,69 | 0,86 | 0,82 | --- | --- | --- | --- | | | |
| 16 | Litio (Li) | mg/L | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | | | |
| 17 | Magnesio (Mg) | mg/L | 0,987 | 1,64 | 1,821 | 2,095 | 2,592 | 3,076 | 2,41 | 3,224 | 3,468 | 2,372 | 2,891 | 3,305 | 2,494 | 2,615 | 3,061 | 150 | 150 | --- | 250 | | | |
| 18 | Manganeso (Mn) | mg/L | 0,00142 | 0,00081 | 0,00153 | 0,01205 | 0,01332 | 0,01648 | 0,03573 | 0,08233 | 0,19071 | 0,02678 | 0,03947 | 0,08993 | 0,03128 | 0,01972 | 0,02033 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | | | |
| 19 | Molibdeno (Mo) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | 0,0011 | 0,00168 | 0,0012 | 0,00133 | 0,00089 | < 0,00002 | 0,00093 | 0,00043 | < 0,00002 | 0,00073 | --- | --- | --- | --- | | | |
| 20 | Sodio (Na) | mg/L | 1,953 | 2,569 | 2,837 | 1,899 | 2,782 | 2,95 | 2,384 | 2,573 | 2,184 | 1,432 | 1,906 | 1,843 | 1,104 | 1,187 | 1,308 | 200 | --- | --- | --- | | | |
| 21 | Níquel (Ni) | mg/L | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,0007 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 1 | | | |
| 22 | Fósforo (P) | mg/L | < 0,015 | 0,027 | < 0,015 | 0,028 | 0,028 | 0,037 | 0,045 | 0,058 | 0,034 | 0,095 | 0,031 | 0,034 | 0,043 | 0,029 | 0,025 | --- | --- | --- | --- | | | |
| 23 | Plomo (Pb) | mg/L | < 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,0004 | 0,0005 | 0,0012 | 0,0007 | < 0,0002 | 0,0012 | 0,0007 | 0,0013 | 0,0012 | 0,0006 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | | | |
| 24 | Antimonio (Sb) | mg/L | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | --- | --- | --- | --- | | | |
| 25 | Selenio (Se) | mg/L | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | 0,0013 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | 0,05 | 0,05 | 0,02 | 0,05 | | | |
| 26 | Silicio (Si) | mg/L | --- | 7,5 | 8,4 | --- | 5,6 | 5,1 | --- | 5,7 | 4,6 | --- | 4,6 | 4,5 | --- | 4,2 | 4,2 | --- | --- | --- | --- | | | |
| 27 | Estaño (Sn) | mg/L | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | --- | --- | --- | --- | | | |
| 28 | Estroncio (Sr) | mg/L | 0,0669 | 0,1021 | 0,1238 | 0,0953 | 0,107 | 0,1354 | 0,0943 | 0,098 | 0,1161 | 0,0995 | 0,1107 | 0,1301 | 0,1075 | 0,1217 | 0,1485 | --- | --- | --- | --- | | | |
| 29 | Titanio (Ti) | mg/L | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,0018 | 0,0023 | 0,0014 | < 0,0002 | 0,0025 | 0,0016 | 0,0022 | 0,002 | 0,0017 | --- | --- | --- | --- | | | |
| 30 | Talio (Tl) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | --- | --- | --- | --- | | | |
| 31 | Uranio (U) | mg/L | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | 0,0001 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | --- | --- | --- | --- | | | |
| 32 | Vanadio (V) | mg/L | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | --- | --- | --- | --- | | | |
| 33 | Zinc (Zn) | mg/L | < 0,0100 | < 0,0100 | < 0,0100 | < 0,0100 | < 0,0100 | 0,0127 | < 0,0100 | 0,0233 | 0,013 | < 0,0100 | 0,0164 | < 0,0100 | < 0,0100 | 0,0164 | < 0,0100 | 2 | 24 | 2 | 24 | | | |

(a): Decreto Supremo N.º 002-2008-MINAM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para agua, Categoría 3: Subcategoría: Riego de cultivos de tallo alto y bajo y subcategoría: Bebida de animales.

(b): Decreto supremo N.º 004-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua, Categoría 3: Subcategoría D1 (Riego de vegetales) y subcategoría D2 (Bebida de animales).

---: No establecido en los ECA para la categoría correspondiente.

<: Menor al límite de detección respectivo del método de análisis de laboratorio.

█: Incumple al menos uno de los valores de los ECA para Agua, categoría 3.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Anexo 6.4: Registros de datos 2018 de la vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial en el área de influencia de la UM Cerro Constanza (Parte 4)

| N.º | Parámetro | Unidad | Códigos de puntos de monitoreo | | | | | | | | | | | | | | | ECA 2008(a) | | ECA 2017(b) | | | | |
|---------------------------|----------------|--------|--------------------------------|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|------------------|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | | QSoro1A | | | QSoro1 | | | QSoro2 | | | QSacr1 | | | QSacr2 | | | Categoría 3 | | | | | | |
| | | | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Riego de vegetales | Bebida de animales | Riego de vegetales | Bebida de animales |
| | | | Quebrada Soropata | | | | | | | | | Quebrada Sacrane | | | | | | | | | | | | |
| Parámetro de campo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | pH | Unidad | 4,65 | 7,16 | 8,39 | 6,72 | 7,81 | 8,48 | 8,35 | 7,99 | 8,38 | 6,80 | 6,23 | 6,47 | 6,70 | 6,51 | 6,90 | 6,5 - 8,5 | 6,5 - 8,4 | 6,5 - 8,5 | 6,5 - 8,4 | | | |
| 2 | OD | mg/L | 5,40 | 6,76 | 5,85 | 6,10 | 6,68 | 5,79 | 6,75 | 6,58 | 6,47 | 6,46 | 6,88 | 5,79 | 6,47 | 6,69 | 6,15 | >= 4 | > 5 | ≥ 4 | ≥ 5 | | | |
| 3 | Conductividad | uS/cm | 508,00 | 351,00 | 539,00 | 119,73 | 345,00 | 541,00 | 214,93 | 298,00 | 427,00 | 62,03 | 80,60 | 89,93 | 74,03 | 107,80 | 95,97 | < 2000 | <= 5000 | 2500 | 5000 | | | |
| 4 | Temperatura | °C | 18,50 | 10,90 | 20,10 | 13,17 | 10,60 | 19,67 | 13,30 | 12,60 | 16,47 | 13,07 | 7,80 | 12,47 | 12,20 | 8,80 | 17,40 | --- | --- | Δ3 | Δ3 | | | |
| 5 | Caudal | L/s | 0,03 | 15,40 | 15,44 | 2,00 | 18,20 | 25,35 | 40,00 | 35,80 | 63,33 | 10,00 | 1,70 | 1,13 | 10,00 | 4,40 | 1,84 | --- | --- | --- | --- | | | |
| Parámetro Metales Totales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Plata (Ag) | mg/L | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | 0,05 | 0,05 | --- | --- | | | |
| 2 | Aluminio (Al) | mg/L | 4,162 | 0,514 | 0,338 | 0,394 | 0,341 | 0,359 | 0,095 | 0,046 | 0,304 | 0,137 | 0,057 | 0,046 | 0,105 | 0,032 | 0,021 | 5 | 5 | 5 | 5 | | | |
| 3 | Arsénico (As) | mg/L | < 0,00003 | 0,00282 | 0,00195 | < 0,00003 | 0,00228 | 0,00188 | < 0,00003 | < 0,00003 | 0,00039 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | 0,05 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | | | |
| 4 | Boro (B) | mg/L | < 0,002 | < 0,002 | 0,03 | < 0,002 | < 0,002 | 0,03 | < 0,002 | < 0,002 | 0,028 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | 0,5-6 | 5 | 1 | 5 | | | |
| 5 | Bario (Ba) | mg/L | 0,0426 | 0,0503 | 0,0356 | 0,0874 | 0,0486 | 0,0372 | 0,0831 | 0,0796 | 0,1015 | 0,0281 | 0,0371 | 0,0471 | 0,0388 | 0,0528 | 0,0485 | 0,7 | --- | 0,7 | --- | | | |
| 6 | Berilio (Be) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | --- | 0,1 | 0,1 | 0,1 | | | |
| 7 | Bismuto (Bi) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | --- | --- | --- | --- | | | |
| 8 | Calcio (Ca) | mg/L | 66,24 | 49,92 | 102,5 | 12,93 | 48,79 | 101,6 | 35,28 | 44,65 | 77,76 | 7,89 | 9,19 | 11,48 | 8,9 | 12,22 | 11,98 | 200 | --- | --- | --- | | | |
| 9 | Cadmio (Cd) | mg/L | 0,01281 | < 0,00001 | 0,00031 | 0,00129 | < 0,00001 | 0,00033 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | 0,0008 | < 0,00001 | 0,00134 | < 0,00001 | < 0,00001 | 0,00066 | 0,005 | 0,01 | 0,01 | 0,05 | | | |
| 10 | Cobalto (Co) | mg/L | 0,0932 | 0,00133 | 0,00152 | 0,00808 | 0,00112 | 0,00179 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | 0,00135 | < 0,00001 | < 0,00001 | 0,00161 | < 0,00001 | 0,00041 | 0,05 | 1 | 0,05 | 1 | | | |
| 11 | Cromo (Cr) | mg/L | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | --- | --- | 0,1 | 1 | | | |
| 12 | Cobre (Cu) | mg/L | 3,428 | 0,10206 | 0,05375 | 0,28621 | 0,06156 | 0,05337 | 0,00994 | 0,0052 | 0,01427 | 0,07 | 0,04449 | 0,04971 | 0,05471 | 0,01996 | 0,02278 | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,5 | | | |
| 13 | Hierro (Fe) | mg/L | 1,577 | 1,065 | 0,4177 | 0,6428 | 0,7573 | 0,4202 | 0,3485 | 0,2077 | 0,4325 | 0,176 | 0,1032 | 0,0202 | 0,2067 | 0,2637 | 0,212 | 1 | 1 | 5 | --- | | | |
| 14 | Mercurio (Hg) | mg/L | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,01 | | | |
| 15 | Potasio (K) | mg/L | 1,68 | 1,61 | 1,11 | 1,11 | 1,59 | 1,14 | 1,01 | 1,89 | 1,95 | 0,26 | 0,31 | 0,42 | 0,27 | 0,42 | 0,45 | --- | --- | --- | --- | | | |
| 16 | Litio (Li) | mg/L | 0,0065 | 0,0023 | 0,0033 | < 0,0001 | 0,0023 | 0,0031 | < 0,0001 | 0,0016 | 0,0036 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | | | |
| 17 | Magnesio (Mg) | mg/L | 11,48 | 2,605 | 3,809 | 2,561 | 2,58 | 3,857 | 3,717 | 3,621 | 5,051 | 0,808 | 0,905 | 1,042 | 0,919 | 1,303 | 1,151 | 150 | 150 | --- | 250 | | | |
| 18 | Manganeso (Mn) | mg/L | 3,778 | 0,3301 | 0,16649 | 0,44301 | 0,30412 | 0,16713 | 0,09445 | 0,0375 | 0,07491 | 0,05888 | 0,0182 | 0,01174 | 0,08276 | 0,05336 | 0,04475 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | | | |
| 19 | Molibdeno (Mo) | mg/L | < 0,00002 | 0,02053 | 0,02294 | < 0,00002 | 0,02058 | 0,02341 | 0,00116 | 0,00955 | 0,00789 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | 0,00034 | --- | --- | --- | --- | | | |
| 20 | Sodio (Na) | mg/L | 5,628 | 8,695 | 12,54 | 3,515 | 8,553 | 11,89 | 3,527 | 7,354 | 8,689 | 1,649 | 2,221 | 2,232 | 2,215 | 3,02 | 2,605 | 200 | --- | --- | --- | | | |
| 21 | Níquel (Ni) | mg/L | 0,0228 | < 0,0002 | 0,0008 | 0,0027 | < 0,0002 | 0,0008 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | 0,0012 | 0,0014 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,0008 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 1 | | | |
| 22 | Fósforo (P) | mg/L | < 0,015 | 0,077 | 0,041 | 0,067 | 0,066 | 0,039 | 0,034 | 0,021 | 0,044 | < 0,015 | 0,025 | < 0,015 | < 0,015 | 0,025 | < 0,015 | --- | --- | --- | --- | | | |
| 23 | Plomo (Pb) | mg/L | 0,1023 | 0,0077 | 0,0046 | 0,0127 | 0,0045 | 0,0045 | 0,0017 | 0,0008 | 0,0041 | 0,0015 | < 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | | | |
| 24 | Antimonio (Sb) | mg/L | < 0,00004 | 0,01899 | 0,00035 | < 0,00004 | 0,01863 | 0,00037 | < 0,00004 | 0,00897 | 0,00106 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | --- | --- | --- | --- | | | |
| 25 | Selenio (Se) | mg/L | 0,0017 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | 0,05 | 0,05 | 0,02 | 0,05 | | | |
| 26 | Silicio (Si) | mg/L | --- | 12,3 | 12,6 | --- | 12 | 12,3 | --- | 8,2 | 8,6 | --- | 5,1 | 4,6 | --- | 6,5 | 5 | --- | --- | --- | --- | | | |
| 27 | Estaño (Sn) | mg/L | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | --- | --- | --- | --- | | | |
| 28 | Estroncio (Sr) | mg/L | 0,3491 | 0,6715 | 1,276 | 0,0777 | 0,6553 | 1,243 | 0,1664 | 0,4192 | 0,6966 | 0,0981 | 0,1204 | 0,1528 | 0,1128 | 0,1552 | 0,158 | --- | --- | --- | --- | | | |
| 29 | Titanio (Ti) | mg/L | < 0,0002 | 0,0024 | 0,0017 | 0,0023 | 0,002 | 0,0015 | 0,0036 | 0,0022 | 0,0066 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | --- | --- | --- | --- | | | |
| 30 | Talio (Tl) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | --- | --- | --- | --- | | | |
| 31 | Uranio (U) | mg/L | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | --- | --- | --- | --- | | | |
| 32 | Vanadio (V) | mg/L | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | --- | --- | --- | --- | | | |
| 33 | Zinc (Zn) | mg/L | 2,196 | 0,1285 | 0,0768 | 0,2142 | 0,0919 | 0,0727 | 0,0127 | 0,0152 | 0,0129 | 0,118 | 0,1565 | 0,1904 | 0,1002 | 0,1536 | 0,1022 | 2 | 24 | 2 | 24 | | | |

(a): Decreto Supremo N.º 002-2008-MINAM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para agua, Categoría 3: Subcategoría: Riego de cultivos de tallo alto y bajo y subcategoría: Bebida de animales.

(b): Decreto supremo N.º 004-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua, Categoría 3: Subcategoría D1 (Riego de vegetales) y subcategoría D2 (Bebida de animales).

---: No establecido en los ECA para la categoría correspondiente.

<: Menor al límite de detección respectivo del método de análisis de laboratorio.

█: Incumple al menos uno de los valores de los ECA para Agua, categoría 3.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

Anexo 6.5: Registros de datos 2018 de la vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial en el área de influencia de la UM Constanca (Parte 5)

| N.º | Parámetro | Unidad | Códigos de puntos de monitoreo | | | | | | | | | | | | | | | ECA 2008(a) | | ECA 2017(b) | |
|---------------------------|----------------|--------|--------------------------------|-------------|--------------|-----------------------|-------------|--------------|-----------------------|-------------|--------------|-----------------------|-------------|--------------|-----------------------|-------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | | QSNom1 | | | QSNom2 | | | QSNom3 | | | QSNom4 | | | QSNom5 | | | Categoría 3 | | | |
| | | | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Riego de vegetales | Bebida de animales | Riego de vegetales | Bebida de animales |
| | | | Quebrada Sin Nombre 1 | | | Quebrada Sin Nombre 2 | | | Quebrada Sin Nombre 3 | | | Quebrada Sin Nombre 4 | | | Quebrada Sin Nombre 5 | | | | | | |
| Parámetro de campo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | pH | Unidad | 7,11 | 7,32 | 6,92 | 7,81 | 7,37 | Seco | Seco | Seco | Seco | 7,14 | 7,15 | 7,48 | 4,96 | Seco | Seco | 6,5 - 8,5 | 6,5 - 8,4 | 6,5 - 8,5 | 6,5 - 8,4 |
| 2 | OD | mg/L | 6,88 | 6,92 | 5,23 | 7,03 | 6,47 | Seco | Seco | Seco | Seco | 5,94 | 6,14 | 6,14 | 6,36 | Seco | Seco | >= 4 | > 5 | ≥ 4 | ≥ 5 |
| 3 | Conductividad | uS/cm | 62,33 | 65,80 | 239,67 | 43,63 | 44,40 | Seco | Seco | Seco | Seco | 30,70 | 43,25 | 54,20 | 78,63 | Seco | Seco | < 2000 | <= 5000 | 2500 | 5000 |
| 4 | Temperatura | °C | 8,83 | 11,30 | 17,90 | 12,23 | 13,20 | Seco | Seco | Seco | Seco | 15,53 | 11,50 | 15,10 | 12,40 | Seco | Seco | --- | --- | Δ3 | Δ3 |
| 5 | Caudal | L/s | 10,00 | 7,40 | 0,40 | 10,00 | 20,20 | Seco | Seco | Seco | Seco | 10,00 | 1,60 | 0,74 | 1,00 | Seco | Seco | --- | --- | --- | --- |
| Parámetro Metales Totales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Plata (Ag) | mg/L | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | Seco | Seco | Seco | Seco | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | Seco | Seco | 0,05 | 0,05 | --- | --- |
| 2 | Aluminio (Al) | mg/L | 0,068 | 0,058 | 0,86 | 0,018 | 0,086 | Seco | Seco | Seco | Seco | 0,053 | 0,052 | 0,056 | 0,174 | Seco | Seco | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 3 | Arsénico (As) | mg/L | 0,00049 | < 0,00003 | 0,0004 | < 0,00003 | < 0,00003 | Seco | Seco | Seco | Seco | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | Seco | Seco | 0,05 | 0,1 | 0,1 | 0,2 |
| 4 | Boro (B) | mg/L | 0,005 | < 0,002 | 0,32 | < 0,002 | < 0,002 | Seco | Seco | Seco | Seco | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | Seco | Seco | 0,5-6 | 5 | 1 | 5 |
| 5 | Bario (Ba) | mg/L | 0,0235 | 0,0096 | 0,0545 | 0,0168 | 0,0157 | Seco | Seco | Seco | Seco | 0,0155 | 0,0168 | 0,0213 | 0,0554 | Seco | Seco | 0,7 | --- | 0,7 | --- |
| 6 | Berilio (Be) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | Seco | Seco | Seco | Seco | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | Seco | Seco | --- | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| 7 | Bismuto (Bi) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | Seco | Seco | Seco | Seco | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | Seco | Seco | --- | --- | --- | --- |
| 8 | Calcio (Ca) | mg/L | 5,36 | 6,13 | 19,76 | 5,13 | 3,85 | Seco | Seco | Seco | Seco | 4,87 | 5,32 | 7,41 | 8 | Seco | Seco | 200 | --- | --- | --- |
| 9 | Cadmio (Cd) | mg/L | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | Seco | Seco | Seco | Seco | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | 0,00088 | Seco | Seco | 0,005 | 0,01 | 0,01 | 0,05 |
| 10 | Cobalto (Co) | mg/L | < 0,00001 | < 0,00001 | 0,00063 | < 0,00001 | < 0,00001 | Seco | Seco | Seco | Seco | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | 0,0043 | Seco | Seco | 0,05 | 1 | 0,05 | 1 |
| 11 | Cromo (Cr) | mg/L | < 0,0001 | < 0,0001 | 0,0008 | < 0,0001 | < 0,0001 | Seco | Seco | Seco | Seco | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | Seco | Seco | --- | --- | 0,1 | 1 |
| 12 | Cobre (Cu) | mg/L | 0,00152 | < 0,00003 | 0,00913 | < 0,00003 | 0,00066 | Seco | Seco | Seco | Seco | 0,00988 | 0,00801 | 0,01601 | 0,07354 | Seco | Seco | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,5 |
| 13 | Hierro (Fe) | mg/L | 0,1997 | 0,1759 | 0,7977 | 0,099 | 0,2319 | Seco | Seco | Seco | Seco | 0,3395 | 0,4038 | 0,3464 | 0,5569 | Seco | Seco | 1 | 1 | 5 | --- |
| 14 | Mercurio (Hg) | mg/L | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | Seco | Seco | Seco | Seco | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | Seco | Seco | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,01 |
| 15 | Potasio (K) | mg/L | 1,05 | 1,63 | 1,98 | 0,75 | 2,03 | Seco | Seco | Seco | Seco | 0,07 | 0,17 | 0,15 | 0,24 | Seco | Seco | --- | --- | --- | --- |
| 16 | Litio (Li) | mg/L | < 0,0001 | 0,0029 | 0,1016 | < 0,0001 | < 0,0001 | Seco | Seco | Seco | Seco | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | Seco | Seco | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| 17 | Magnesio (Mg) | mg/L | 0,973 | 1,269 | 10,57 | 1,084 | 1,133 | Seco | Seco | Seco | Seco | 0,447 | 0,482 | 0,673 | 0,918 | Seco | Seco | 150 | 150 | --- | 250 |
| 18 | Manganeso (Mn) | mg/L | 0,01649 | 0,00346 | 0,04025 | 0,00305 | 0,00386 | Seco | Seco | Seco | Seco | 0,05417 | 0,0361 | 0,0317 | 0,19604 | Seco | Seco | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| 19 | Molibdeno (Mo) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | Seco | Seco | Seco | Seco | 0,00079 | 0,00081 | 0,00072 | < 0,00002 | Seco | Seco | --- | --- | --- | --- |
| 20 | Sodio (Na) | mg/L | 3,094 | 5,188 | 5,995 | 2,585 | 2,903 | Seco | Seco | Seco | Seco | 1,325 | 2,023 | 2,787 | 2,706 | Seco | Seco | 200 | --- | --- | --- |
| 21 | Níquel (Ni) | mg/L | 0,001 | < 0,0002 | 0,0017 | < 0,0002 | 0,0004 | Seco | Seco | Seco | Seco | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,0013 | Seco | Seco | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 1 |
| 22 | Fósforo (P) | mg/L | 0,049 | 0,069 | 0,057 | < 0,015 | 0,049 | Seco | Seco | Seco | Seco | 0,029 | 0,02 | 0,04 | < 0,015 | Seco | Seco | --- | --- | --- | --- |
| 23 | Plomo (Pb) | mg/L | 0,001 | < 0,0002 | 0,0018 | < 0,0002 | < 0,0002 | Seco | Seco | Seco | Seco | < 0,0002 | 0,0007 | 0,0006 | < 0,0002 | Seco | Seco | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| 24 | Antimonio (Sb) | mg/L | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | Seco | Seco | Seco | Seco | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | Seco | Seco | --- | --- | --- | --- |
| 25 | Selenio (Se) | mg/L | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | Seco | Seco | Seco | Seco | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | Seco | Seco | 0,05 | 0,05 | 0,02 | 0,05 |
| 26 | Silicio (Si) | mg/L | --- | 8,5 | 9,5 | --- | 6,7 | Seco | Seco | Seco | Seco | --- | 4,5 | 5 | --- | Seco | Seco | --- | --- | --- | --- |
| 27 | Estaño (Sn) | mg/L | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | Seco | Seco | Seco | Seco | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | Seco | Seco | --- | --- | --- | --- |
| 28 | Estroncio (Sr) | mg/L | 0,067 | 0,0377 | 0,1367 | 0,0748 | 0,0561 | Seco | Seco | Seco | Seco | 0,0492 | 0,0554 | 0,0767 | 0,1366 | Seco | Seco | --- | --- | --- | --- |
| 29 | Titanio (Ti) | mg/L | 0,0019 | 0,0022 | 0,028 | < 0,0002 | 0,0025 | Seco | Seco | Seco | Seco | < 0,0002 | 0,0017 | 0,0024 | < 0,0002 | Seco | Seco | --- | --- | --- | --- |
| 30 | Talio (Tl) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | Seco | Seco | Seco | Seco | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | Seco | Seco | --- | --- | --- | --- |
| 31 | Uranio (U) | mg/L | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | Seco | Seco | Seco | Seco | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | Seco | Seco | --- | --- | --- | --- |
| 32 | Vanadio (V) | mg/L | < 0,0001 | < 0,0001 | 0,0018 | < 0,0001 | < 0,0001 | Seco | Seco | Seco | Seco | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | Seco | Seco | --- | --- | --- | --- |
| 33 | Zinc (Zn) | mg/L | < 0,0100 | 0,0136 | 0,018 | < 0,0100 | 0,0226 | Seco | Seco | Seco | Seco | 0,0195 | 0,0188 | 0,0296 | 0,1021 | Seco | Seco | 2 | 24 | 2 | 24 |

(a): Decreto Supremo N.º 002-2008-MINAM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para agua, Categoría 3: Subcategoría: Riego de cultivos de tallo alto y bajo y subcategoría: Bebida de animales.

(b): Decreto supremo N.º 004-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua, Categoría 3: Subcategoría (Riego de vegetales) y subcategoría D2 (Bebida de animales).

---: No establecido en los ECA para la categoría correspondiente.

<: Menor al límite de detección respectivo del método de análisis de laboratorio.

█: Incumple al menos uno de los valores de los ECA para Agua, categoría 3.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»**Anexo 6.6: Registros de datos 2018 de la vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial en el área de influencia de la UM Constanza (Parte 6)**

| N.º | Parámetro | Unidad | Código de punto de monitoreo | | | ECA 2008(a) | | ECA 2017(b) | |
|---------------------------|----------------|--------|------------------------------|-------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | | QHUay1 | | | Categoría 3 | | | |
| | | | Mayo 2018 | Agosto 2018 | Octubre 2018 | Riego de vegetales | Bebida de animales | Riego de vegetales | Bebida de animales |
| Quebrada Huayllachane | | | | | | | | | |
| Parámetro de campo | | | | | | | | | |
| 1 | pH | Unidad | 8,23 | 8,24 | 8,60 | 6,5 - 8,5 | 6,5 - 8,4 | 6,5 - 8,5 | 6,5 - 8,4 |
| 2 | OD | mg/L | 6,65 | 6,33 | 6,25 | >= 4 | > 5 | ≥ 4 | ≥ 5 |
| 3 | Conductividad | uS/cm | 553,00 | 577,00 | 556,67 | < 2000 | <= 5000 | 2500 | 5000 |
| 4 | Temperatura | °C | 17,37 | 16,90 | 18,80 | --- | --- | Δ3 | Δ3 |
| 5 | Caudal | L/s | 50,00 | 13,70 | 383,94 | --- | --- | --- | --- |
| Parámetro Metales Totales | | | | | | | | | |
| 1 | Plata (Ag) | mg/L | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | 0,05 | 0,05 | --- | --- |
| 2 | Aluminio (Al) | mg/L | < 0,002 | 0,007 | 0,016 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 3 | Arsénico (As) | mg/L | < 0,00003 | < 0,00003 | 0,00074 | 0,05 | 0,1 | 0,1 | 0,2 |
| 4 | Boro (B) | mg/L | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | 0,5-6 | 5 | 1 | 5 |
| 5 | Bario (Ba) | mg/L | 0,0894 | 0,0873 | 0,0533 | 0,7 | --- | 0,7 | --- |
| 6 | Berilio (Be) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | --- | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| 7 | Bismuto (Bi) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | --- | --- | --- | --- |
| 8 | Calcio (Ca) | mg/L | 106,2 | 95,67 | 88,81 | 200 | --- | --- | --- |
| 9 | Cadmio (Cd) | mg/L | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | 0,005 | 0,01 | 0,01 | 0,05 |
| 10 | Cobalto (Co) | mg/L | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | 0,05 | 1 | 0,05 | 1 |
| 11 | Cromo (Cr) | mg/L | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | --- | --- | 0,1 | 1 |
| 12 | Cobre (Cu) | mg/L | 0,00187 | 0,00137 | 0,00211 | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,5 |
| 13 | Hierro (Fe) | mg/L | 0,0252 | 0,0132 | 0,0087 | 1 | 1 | 5 | --- |
| 14 | Mercurio (Hg) | mg/L | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,01 |
| 15 | Potasio (K) | mg/L | 2,21 | 2,56 | 4,56 | --- | --- | --- | --- |
| 16 | Litio (Li) | mg/L | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| 17 | Magnesio (Mg) | mg/L | 11,85 | 11,08 | 9,701 | 150 | 150 | --- | 250 |
| 18 | Manganeso (Mn) | mg/L | 0,00997 | 0,0046 | 0,00986 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| 19 | Molibdeno (Mo) | mg/L | 0,0064 | 0,01668 | 0,11723 | --- | --- | --- | --- |
| 20 | Sodio (Na) | mg/L | 8,614 | 8,975 | 13,61 | 200 | --- | --- | --- |
| 21 | Níquel (Ni) | mg/L | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 1 |
| 22 | Fósforo (P) | mg/L | < 0,015 | < 0,015 | 0,024 | --- | --- | --- | --- |
| 23 | Plomo (Pb) | mg/L | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| 24 | Antimonio (Sb) | mg/L | 0,00078 | 0,00266 | 0,00489 | --- | --- | --- | --- |
| 25 | Selenio (Se) | mg/L | < 0,0004 | 0,0007 | 0,001 | 0,05 | 0,05 | 0,02 | 0,05 |
| 26 | Silicio (Si) | mg/L | --- | < 0,2 | 7,5 | --- | --- | --- | --- |
| 27 | Estaño (Sn) | mg/L | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | --- | --- | --- | --- |
| 28 | Estroncio (Sr) | mg/L | 0,6714 | 0,6279 | 0,5317 | --- | --- | --- | --- |
| 29 | Titanio (Ti) | mg/L | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | --- | --- | --- | --- |
| 30 | Talio (Tl) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | --- | --- | --- | --- |
| 31 | Uranio (U) | mg/L | < 0,000003 | 0,000649 | 0,000526 | --- | --- | --- | --- |
| 32 | Vanadio (V) | mg/L | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | --- | --- | --- | --- |
| 33 | Zinc (Zn) | mg/L | < 0,0100 | < 0,0100 | 0,0198 | 2 | 24 | 2 | 24 |

(a): Decreto Supremo N.º 002-2008-MINAM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para agua, Categoría 3: Subcategoría: Riego de cultivos de tallo alto y bajo y subcategoría: Bebida de animales.

(b): Decreto supremo N.º 004-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua, Categoría 3: Subcategoría D1 (riego de vegetales) y subcategoría D2 (bebida de animales).

---: No establecido en los ECA para la categoría correspondiente.

<: Menor al límite de detección respectivo del método de análisis de laboratorio.

: Incumple al menos uno de los valores de los ECA para Agua, categoría 3.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ANEXO 7

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE
LOS EQUIPOS

Handwritten signature in blue ink, oriented vertically on the left side of the page.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ANEXO 7.1

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE

LOS EQUIPOS DEL MONITOREO DE

ABRIL 2018

Handwritten signature in blue ink on the left margin.



Certificado de Calibración

LA-038-2017

Pág. 1 de 1

1. Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA.
 2. Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3. Datos del Instrumento

. Instrumento de medición : Termómetro digital
 . Marca : HACH
 . Modelo : HQ40d
 . Identificación : No indica
 . N° de serie del instrumento : 15050000657
 . N° de serie de sensor : 172602567062
 . Intervalo de medición : 0,0 °C a 50,0 °C
 . Resolución : 0,1 °C

4. Lugar de calibración : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.

5. Fecha de calibración : 2017-12-05

6. Método de calibración

La calibración se realizó por comparación siguiendo el procedimiento "PC-017 Calibración de Termómetros Digitales" Edición 2° de INDECOP.

7. Condiciones Ambientales

| | Temperatura (°C) | Humedad relativa (% RH) |
|---------|------------------|-------------------------|
| Inicial | 25,4 | 53,5 |
| Final | 25,0 | 57,0 |

8. Trazabilidad

| Patrón Usado | Código Interno | N° de Certificación | F. Vencimiento |
|---|----------------|-----------------------|----------------|
| Indicadores digitales con sensores de termistor de resolución de 0,001 °C | GGP-25 | LT-441-2017 INACAL/DM | 2019-08-22 |
| | GGP-26 | LT-417-2017 INACAL/DM | 2019-08-08 |

9. Resultados de medición

| T.C.V. (°C) | Indicación del Termómetro (°C) | Corrección (°C) | Incertidumbre (°C) |
|-------------|--------------------------------|-----------------|--------------------|
| 10,01 | 10,0 | 0,01 | 0,11 |
| 24,92 | 25,0 | -0,08 | 0,09 |
| 34,66 | 35,0 | -0,12 | 0,09 |

Temperatura Convencionalmente Verdadera (T.C.V.) = Indicación del termómetro + Corrección.

10. Observaciones

- a) La profundidad de inmersión del sensor fue de 6 cm
- b) El tiempo de estabilización de temperatura fue de 7 minutos.
- c) La precisión del instrumento es $\pm 0,4$ °C
- * La calibración del termómetro digital se realizó del medidor de conductividad en el Multiparámetro.

- * Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90).
- * La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- * Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- * Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- * La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- * Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2017-12-05

Rodrigo Barrera Revilla
 Jefe de Laboratorio de Calibración
 GREEN GROUP PE S.A.C.



Certificado de Calibración

LA-639-2017

Pág. 1 de 1

1. Oficina : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
2. Dirección : Av. Fausilino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús Merla
3. Datos del instrumento
- | | | | |
|---------------------------|------------------|-------------------------------|----------------------|
| . Instrumento de medición | : Medidor de pH* | . N° de serie del instrumento | : 150500000857 |
| . Marca | : HACH | . N° de serie sonda | : 172602587052 |
| . Modelo | : HO40d | . Intervalo de indicación | : 2,00 pH a 14,00 pH |
| . Identificación | : No indica | . Resolución | : 0,01 pH |
4. Lugar de calibración : Laboratorio de Aguas - Green Group PE SAC.
5. Fecha de calibración : 2017-12-05
6. Método de calibración:

La calibración se realizó por comparación de la indicación del instrumento con valores asignados a materiales de referencia de pH certificados, según procedimiento PC 020 Calibración de medidores de pH de INDECOP.

7. Condiciones Ambientales,

| | Temperatura (°C) | Humedad relativa (%) |
|---------|------------------|----------------------|
| Inicial | 25,2 | 55,6 |
| Final | 25,4 | 51,3 |

8. Trazabilidad

| Patrón usado | Código Interno | N° Lote o N° Certificado | F. Vencimiento |
|--------------|----------------|--------------------------|----------------|
| MRC pH 4 | GGP-S-01.16 | CC523997 | 2019-10-12 |
| MRC pH 7 | GGP-S-02.17 | CC472239 | 2018-12-06 |
| MRC pH 10 | GGP-S-03.16 | CC502429 | 2019-05-17 |

9. Resultados de medición

| Indicación del instrumento (pH) | Valor del patrón (pH) | Error (pH) | Incertidumbre (pH) |
|---------------------------------|-----------------------|------------|--------------------|
| 4,00 | 3,999 | 0,001 | 0,013 |
| 7,00 | 6,992 | 0,008 | 0,016 |
| 10,00 | 10,005 | -0,005 | 0,016 |

10. Observaciones

- a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C
- b) El coeficiente de corrección obtenido es: 1,000
- c) El error máximo permisible considerado, tomando como referencia: IUPAC Recommendations 2002, "Measurement of pH, Definition, Standards, and Procedures", es: ± pH 0,03
- * La calibración del medidor de pH se realizó en el Multiparámetro.

- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de emisión

2017-12-05

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C

Certificado de Calibración

LA - 0472018

Pág. 1 de 1

- 1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
- 2 Dirección : Calle Puerto Salaverry MZ. E LT. 21 Urb. Los Cedros de Villa 3ra Etapa - Chorrillos
- 3 Datos del Instrumento :
- | | | | |
|--------------------------|------------------------|------------------------------|--------------------------|
| .Instrumento de Medición | : Medidor de oxígeno * | .Nº de serie del Instrumento | : 15050000657 |
| .Marca | : HACH | .Nº de serie de la sonda | : 150502597011 |
| .Modelo | : HQ40d | .Alcance | : 0,00 mg/L a 20,00 mg/L |
| .Identificación | : 60226471-0017 | .Resolución | : 0,01 mg/L |
- 4 Lugar de calibración : Instalación del OEFA - Chorrillos
- 5 Fecha de calibración : 2018-03-02
- 6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación de la indicación del Instrumento con valores asignados a materiales de referencia de oxígeno, según procedimiento GGP-06 Calibración de Medidores de Oxígeno Disuelto – Green Group.

7 Condiciones Ambientales

| | Temperatura (°C) | Humedad (%hr) | Presión (mbar) |
|---------|------------------|---------------|----------------|
| inicial | 25,0 | 59,9 | 1003 |
| final | 25,1 | 61,3 | 1003 |

8 Trazabilidad

| Materiales de Referencia | Código Interno | Nº Lote/Certificado | F. Vencimiento |
|-----------------------------------|----------------|---------------------|----------------|
| Solución estándar de Oxígeno Zero | GGP-S-13.8 | 12697 | 2019-04-07 |
| Barómetro | GGP-02 | LFP-227-2017 | 2019-07-04 |

9 Resultados de Medición

| Referencia (mg/L) | Lectura del Instrumento (mg/L) | Error (mg/L) | Incertidumbre (mg/L) |
|-------------------|--------------------------------|--------------|----------------------|
| 0,00 | 0,04 | 0,04 | 0,01 |
| 8,40 | 8,20 | -0,20 | 0,01 |

10 Observaciones

- a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.
- b) La precisión del instrumento declarado en el manual del fabricante es: $\pm 0,1$ mg/L para 0 mg/L a 8 mg/L ; $\pm 0,2$ mg/L para más de 8 mg/L.
(* Medidor perteneciente al multiparámetro)
- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k = 2$, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
 - Los resultados emitidos son válidos solo para el Instrumento y sensor de oxígeno disuelto, en el momento de la calibración.
 - Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
 - El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.
 - La Incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

Fecha de emisión

2018-03-06



Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.



Perificado de Calibración

LA-123-0010

Reg. N° 123-0010

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
2 Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María
3 Datos del instrumento

Pág. 1 de 1

Instrumento de medición : Medidor de Conductividad N° de serie del instrumento : 15050000357
Marca : HACH N° de serie de sonda : 151472588022
Modelo : HQ40d Intervalo de calibración : 0,01 uS/cm a 200,0 mS/cm
Identificación : 60226471-0017 Resolución : 0,1uS /cm -1uS /cm -0,01mS /cm

4 Lugar de calibración : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de calibración : 2018-03-22

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación del instrumento con valores asignados a materiales de referencia de conductividad específica certificados, según procedimiento "PC-022 Calibración de conductímetros" de INDECOPI.

7 Condiciones Ambientales

| | Temperatura (°C) | Humedad relativa (% hr) |
|---------|------------------|-------------------------|
| Inicial | 25,0 | 53,0 |
| Final | 25,4 | 54,6 |

8 Trazabilidad

| Patrón usado | Código interno | N° de lote o N° de certificado | F. Vencimiento |
|----------------|----------------|--------------------------------|----------------|
| MRC 98,6 uS/cm | GGP-S-04.27 | CC16134 | 2018-06-07 |
| MRC 1410 uS/cm | GGP-S-05.25 | CC16108 | 2018-05-31 |
| MRC 9875 uS/cm | GGP-S-07.23 | CC16446 | 2018-09-14 |

9 Resultado de medición

| Indicación del instrumento | Valor del patrón | Error | Incertidumbre |
|----------------------------|------------------|-------------|---------------|
| 99,1 uS/cm | 98,6 uS/cm | 0,5 uS/cm | 2,2 uS/cm |
| 1412 uS/cm | 1410 uS/cm | 2 uS/cm | 7 uS/cm |
| 9,95 mS/cm | 9,98 mS/cm | -0,03 mS/cm | 0,05 mS/cm |

10 Observaciones

- a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.
- b) La precisión del instrumento declarado en el manual del fabricante es: ± (0,5 % de la lectura)
- * La calibración del medidor de conductividad se realizó en el múltiparámetro.

- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimada siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEIM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-03-26

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

| V VELOCIDAD MEDIA DE CARRO m/s | n NUMERO DE VUELTAS POR SEGUNDO | Ve VELOCIDAD MEDIA DE FP111 m/s | ERROR entre V y Ve |
|---|---------------------------------------|--|--------------------------|
| 0.00 | 0 | 0.01 | -0.01 |
| 0.35 | 7 | 0.40 | -0.05 |
| 0.53 | 9 | 0.50 | 0.03 |
| 1.05 | 18 | 1.00 | 0.05 |
| 1.58 | 27 | 1.50 | 0.08 |
| 2.02 | 35 | 2.00 | 0.02 |
| 2.45 | 42 | 2.40 | 0.05 |
| 2.52 | 44 | 2.50 | 0.02 |
| 2.74 | 48 | 2.70 | 0.04 |
| 3.24 | 58 | 3.30 | -0.06 |
| 3.57 | 62 | 3.50 | 0.07 |
| 4.05 | 71 | 4.00 | 0.05 |

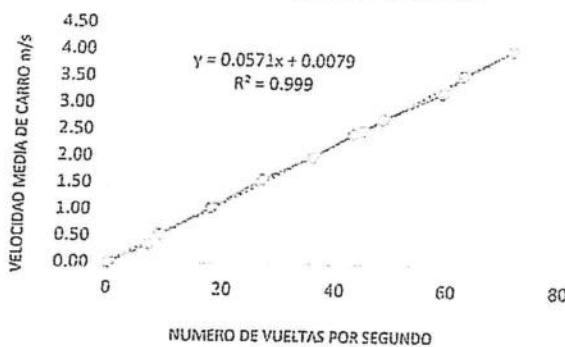
La calibración se efectúa mediante la medición de 12 diferentes velocidades. El carro remolque tira al correntómetro en un canal de medición pasando por agua estancada.

La ecuación de la hélice: Es la relación entre las revoluciones del molinete y la velocidad del carro está calculada como una ecuación de forma $V=nA+B$

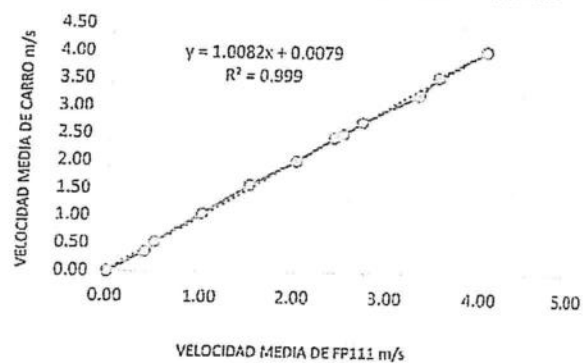
La ecuación de corrección: Es la relación entre la velocidad del carro y la velocidad que brinda el equipo para la realización de un ajuste de velocidad y tiene la forma

$$V = VeA^2 + B^2$$

Ecuación de la Hélice



Ecuación de corrección del Correntómetro



PATRÓN UTILIZADO: Se utilizó el cronómetro tipo I Marca: Extech Modelo CR007A con certificado número 1830861/Controle Officiel Suisse des Chronometres/fecha de calibración 21/09/2016 Cinta métrica Marca Evel con certificado número 2315/INTI/fecha de calibración 27/03/2017 Termómetro Extech con certificado número T-019-2017 con fecha de calibración 20/01/2017

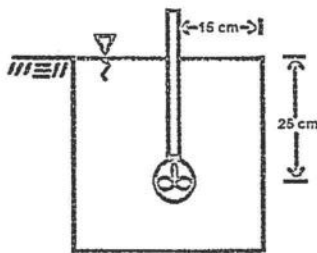
INCERTIDUMBRE: La siguiente incertidumbre es la incertidumbre expandida de medición que es igual a la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $K=2$ la misma fue determinada según la "GUÍA PARA LA EXPRESIÓN DE LA INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN" JULIO 2001

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 018 -17

| | | | |
|------------------------|---------------|-------------------------------|-------------------------|
| EQUIPO | Correntómetro | FECHA DE CALIBRACIÓN | 25 de Agosto del 2017 |
| PERTENECIENTE A | OEFA | LUGAR DE CALIBRACIÓN | Laboratorio Envirogroup |
| FABRICANTE | GLOBAL WATER | TEMPERATURA AGUA | 26°C |
| MODELO | FP 111 | TIEMPO DE GIRO | 20 SEGUNDOS |
| TIPO | Molinete | POSICION TRANSVERSAL EN CANAL | 15cm |
| SERIE N° | 1550006907 | VELOCIDAD MINIMA DE RESPUESTA | 0.1 m/s |
| SERIE DE HELICE N° | 907 | TIPO DE SUSPENSIÓN | VARILLA |
| LIMITES DE CALIBRACION | 0-4 m/s | CODIGO INTERNO | 60222426-0053 |

PROCEDIMIENTO:

La Calibración fue hecha bajo las normas ISO 3455-2007



ECUACIÓN DE CALIBRACIÓN HÉLICE $V = 0,0571n + 0,0079$

DONDE:
V Velocidad media del carro
n Número de vueltas por segundo

ECUACIÓN DE CORRECCIÓN $V = 1,0082Ve + 0,0079$

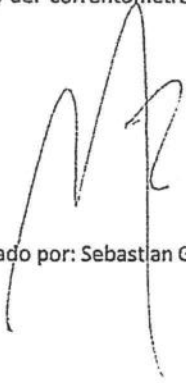
DONDE:
V Velocidad media del carro
Ve Velocidad media del equipo

RECALIBRACIÓN: Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

OBSERVACIONES:

$R^2 > 0.95$; el equipo esta dentro de los rangos aceptables, la calibración y el ajuste se realizó con el Factor 322 utilizado en el display del correntómetro

VoBo



Realizado por: Sebastian Guzman H



Revisado Por: Michel Quispe L





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ANEXO 7.2

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE

LOS EQUIPOS DEL MONITOREO DE

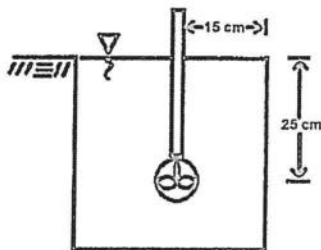
JULIO 2018

Handwritten signature and scribbles in blue ink.

| | | | |
|------------------------|---------------|-------------------------------|-------------------------|
| EQUIPO | Correntómetro | FECHA DE CALIBRACIÓN | 26 de Agosto del 2017 |
| PERTENECIENTE A | OEFA | LUGAR DE CALIBRACIÓN | Laboratorio Envirogroup |
| FABRICANTE | GLOBAL WATER | TEMPERATURA AGUA | 26°C |
| MODELO | FP 111 | TIEMPO DE GIRO | 20 SEGUNDOS |
| TIPO | Molinete | POSICION TRANSVERSAL EN CANAL | 15cm |
| SERIE N° | 1550006906 | VELOCIDAD MINIMA DE RESPUESTA | 0.1 m/s |
| SERIE DE HELICE N° | 906 | TIPO DE SUSPENSIÓN | VARILLA |
| LIMITES DE CALIBRACION | 0-4 m/s | CODIGO INTERNO | 60222426-0062 |

PROCEDIMIENTO:

La Calibración fue hecha bajo las normas ISO 3455-2007



ECUACIÓN DE CALIBRACIÓN HÉLICE $V = 0,057n + 0,0171$
 DONDE: V

Velocidad media del carro
 n Número de vueltas por segundo

ECUACIÓN DE CORRECCIÓN $V = 0,057Ve + 0,0171$
 DONDE: V

Velocidad media del carro
 Ve Velocidad media del equipo

RECALIBRACIÓN: Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

OBSERVACIONES:

$R^2 > 0.95$; el equipo esta dentro de los rangos aceptables, la calibración y el ajuste se realizó con el Factor 322 utilizado en el display del correntómetro

VoBo

Realizado por: Sebastian Guzman H

Revisado Por: Michel Quispe L



| V VELOCIDAD MEDIA DE CARRO m/s | n NUMERO DE VUELTAS POR SEGUNDO | Ve VELOCIDAD MEDIA DE FP111 m/s | ERROR entre V y Ve |
|---|---------------------------------------|--|--------------------------|
| 0.00 | 0 | 0.01 | -0.01 |
| 0.35 | 5 | 0.30 | 0.05 |
| 0.51 | 9 | 0.50 | 0.01 |
| 1.05 | 18 | 1.00 | 0.05 |
| 1.54 | 27 | 1.50 | 0.04 |
| 2.02 | 35 | 2.00 | 0.02 |
| 2.32 | 41 | 2.30 | 0.02 |
| 2.52 | 44 | 2.50 | 0.02 |
| 2.74 | 48 | 2.70 | 0.04 |
| 3.01 | 53 | 3.00 | 0.01 |
| 3.57 | 62 | 3.50 | 0.07 |
| 4.05 | 71 | 4.00 | 0.05 |

La calibración se efectúa mediante la medición de 12 diferentes velocidades. El carro remolque tira al correntómetro en un canal de medición pasando por agua estancada.

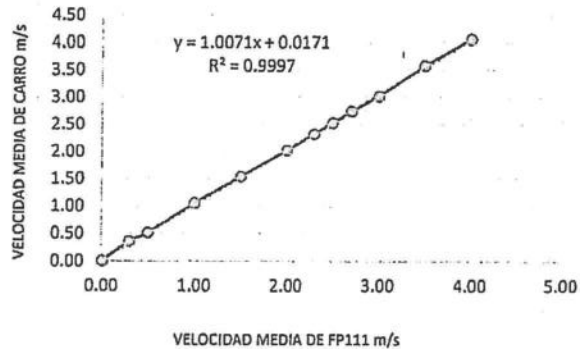
La ecuación de la hélice: Es la relación entre las revoluciones del molinete y la velocidad del carro está calculada como una ecuación de forma $V=nA+B$

La ecuación de corrección: Es la relación entre la velocidad del carro y la velocidad que brinda el equipo para la realización de un ajuste de velocidad y tiene la forma $V=VeA^2+B^2$

Ecuación de la Hélice



Ecuación de corrección del Correntómetro



PATRÓN UTILIZADO: Se utilizó el cronómetro tipo I Marca: Extech Modelo CR007A con certificado número 1830861/Controle Oficial Suisse des Chronometres/fecha de calibración 21/09/2016 Cinta métrica Marca Evel con certificado número 2315/INTI/fecha de calibración 27/03/2017 Termómetro Extech con certificado número T-019-2017 con fecha de calibración 20/01/2017

INCERTIDUMBRE: La siguiente incertidumbre es la incertidumbre expandida de medición que es igual a la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $K=2$ la misma fue determinada según la "GUÍA PARA LA EXPRESIÓN DE LA INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN" JULIO 2001



Certificado de Calibración

LA-595-2017

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
2 Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 Datos del instrumento

. Instrumento de medición : Termómetro digital . N° de serie del instrumento : 15050000907
. Marca : HACH . N° de serie de sensor : 172632568001
. Modelo : HQ40d . Intervalo de Indicación : 0,0 °C a 50,0 °C
. Identificación : No indica . Resolución : 0,1 °C

4 Lugar de calibración : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de calibración : 2017-12-04

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación siguiendo el procedimiento "PC-017 Calibración de Termómetros Digitales" Edición 2° de INDECOP!

7 Condiciones Ambientales

| | Temperatura (°C) | Humedad relativa (% hr) |
|---------|------------------|-------------------------|
| Inicial | 25,0 | 54,8 |
| Final | 25,3 | 56,7 |

8 Trazabilidad

| Patrón Usado | Código Interno | N° de Certificado | F. Vencimiento |
|---|----------------|-----------------------|----------------|
| Indicadores digitales con sensores de termistor de resolución de 0,001 °C | GGP-25 | LT-441-2017 INACAL/DM | 2019-08-22 |
| | GGP-25 | LT-417-2017 INACAL/DM | 2019-08-09 |

9 Resultados de medición

| T.C.V. (°C) | Indicación del Termómetro (°C) | Corrección (°C) | Incertidumbre (°C) |
|-------------|--------------------------------|-----------------|--------------------|
| 10,03 | 10,0 | 0,03 | 0,11 |
| 25,03 | 25,0 | 0,03 | 0,09 |
| 34,94 | 35,0 | -0,06 | 0,09 |

Temperatura Convencionalmente Verdadera (T.C.V.) = Indicación del termómetro + Corrección.

10 Observaciones

- a) La profundidad de inmersión del sensor fue de 6 cm
- b) El tiempo de estabilización de temperatura fue de 6 minutos.
- c) La precisión del instrumento es $\pm 0,4$ °C
- * La calibración del termómetro digital se realizó en la sonda de pH en el Multiparámetro.

- o Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90).
- o La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- o Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- o Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- o La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- o Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2017-12-05

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY.



Certificado de Calibración

Registro N° LC -019

LA-594-2017

Pág. 1 de 1

- 1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
- 2 Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María
- 3 Datos del Instrumento
- | | | | |
|---------------------------|------------------|-------------------------------|----------------------|
| . Instrumento de medición | : Medidor de pH* | . N° de serie del Instrumento | : 15050000907 |
| . Marca | : HACH | . N° de serie sonda | : 172632568001 |
| . Modelo | : HQ40d | . Intervalo de Indicación | : 2,00 pH a 14,00 pH |
| . Identificación | : No indica | . Resolución | : 0,01 pH |
- 4 Lugar de calibración : Laboratorio de Aguas - Green Group PE SAC.
- 5 Fecha de calibración : 2017-12-04
- 6 Método de calibración.

La calibración se realizó por comparación de la indicación del Instrumento con valores asignados a materiales de referencia de pH certificados, según procedimiento PC 020 Calibración de medidores de pH de INDECOPI.

7 Condiciones Ambientales,

| | Temperatura (°C) | Humedad relativa (%hr) |
|---------|------------------|------------------------|
| Inicial | 24,5 | 53,0 |
| Final | 24,8 | 54,8 |

8 Trazabilidad

| Patrón usado | Código Interno | N° Lote o N° Certificado | F. Vencimiento |
|--------------|----------------|--------------------------|----------------|
| MRC pH 4 | GGP-S-01.16 | CC523997 | 2019-10-12 |
| MRC pH 7 | GGP-S-02.17 | CC472239 | 2018-12-06 |
| MRC pH 10 | GGP-S-03.16 | CC502429 | 2019-05-17 |

9 Resultados de medición

| Indicación del Instrumento (pH) | Valor del patrón (pH) | Error (pH) | Incertidumbre (pH) |
|---------------------------------|-----------------------|------------|--------------------|
| 4,01 | 3,996 | 0,014 | 0,016 |
| 7,02 | 6,998 | 0,022 | 0,016 |
| 10,01 | 10,004 | 0,006 | 0,016 |

10 Observaciones

- a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C
- b) El coeficiente de correlación obtenido es: 1,000
- c) El error máximo permisible considerado, tomando como referencia: IUPAC Recommendations 2002, "Measurement of pH, Definition, Standards, and Procedures", es: \pm pH 0,03
- * La calibración del medidor de pH se realizó en el Multiparámetro.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de emisión

2017-12-05


Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
2 Dirección : Calle Puerto Salaverry MZ. E LT. 21 Urb. Los Cedros de Villa tercera Etapa Chorrillos

3 Datos del Instrumento :

| | | | |
|--------------------------|------------------------|------------------------------|--------------------------|
| .Instrumento de Medición | : Medidor de oxígeno * | .Nº de serie del Instrumento | : 15050000907 |
| .Marca | : HACH | .Nº de serie de la sonda | : 151462598009 |
| .Modelo | : HQ40d | .Alcance | : 0,00 mg/L a 20,00 mg/L |
| .Identificación | : 60226471-0037 | .Resolución | : 0,01 mg/L |

4 Lugar de calibración : Instalación de la OEFA - chorrillos

5 Fecha de calibración : 2018-03-09

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación de la indicación del Instrumento con valores asignados a materiales de referencia de oxígeno, según procedimiento GGP-06 Calibración de Medidores de Oxígeno Disuelto – Green Group.

7 Condiciones Ambientales

| | Temperatura (°C) | Humedad (%hr) | Presión (mbar) |
|---------|------------------|---------------|----------------|
| inicial | 25,0 | 60,2 | 1005 |
| final | 25,0 | 62,9 | 1005 |

8 Trazabilidad

| Materiales de Referencia | Código Interno | Nº Lote/Certificado | F. Vencimiento |
|-----------------------------------|----------------|---------------------|----------------|
| Solución estándar de Oxígeno Zero | GGP-S-13.8 | 12697 | 2019-04-07 |
| Barómetro | GGP-02 | LFP-227-2017 | 2019-07-04 |

9 Resultados de Medición

| Referencia (mg/L) | Lectura del Instrumento (mg/L) | Error (mg/L) | Incertidumbre (mg/L) |
|-------------------|--------------------------------|--------------|----------------------|
| 0,00 | 0,03 | 0,03 | 0,01 |
| 8,40 | 8,20 | -0,20 | 0,01 |

10 Observaciones

- a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.
b) La precisión del instrumento declarado en el manual del fabricante es: $\pm 0,1$ mg/L para 0 mg/L a 8 mg/L ; $\pm 0,2$ mg/L para más de 8 mg/L.
(*) Medidor perteneciente al multiparámetro

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k = 2$, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el Instrumento y sensor de oxígeno disuelto, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.
- La Incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

Fecha de emisión

2018-03-13



Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

Certificado de Calibración

LA-101-2018

Pág. 1 de 1

- 1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
2 Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María
3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición : Medidor de Conductividad* . N° de serie del instrumento : 15050000907
. Marca : HACH . N° de serie de sonda : 150752588017
. Modelo : HQ40d . Intervalo de Indicación : 0,01 uS/cm a 200,0 mS/cm
. Identificación : 60226471-0037 . Resolución : 0,1uS /cm -1uS /cm -0,01mS /cm

- 4 Lugar de calibración : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.
5 Fecha de calibración : 2018-03-15
6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación del instrumento con valores asignados a materiales de referencia de conductividad específica certificados, según procedimiento "PC-022 Calibración de conductímetros" de INDECOPI.

7 Condiciones Ambientales.

| | Temperatura (°C) | Humedad relativa (% hr) |
|---------|------------------|-------------------------|
| Inicial | 25,0 | 47,9 |
| Final | 25,3 | 50,1 |

8 Trazabilidad

| Patrón usado | Código Interno | N° de lote o N° de certificado | F. Vencimiento |
|----------------|----------------|--------------------------------|----------------|
| MRC 98,6 uS/cm | GGP-S-04.28 | CC16134 | 2018-06-07 |
| MRC 1410 uS/cm | GGP-S-05.26 | CC16108 | 2018-05-31 |
| MRC 9975 uS/cm | GGP-S-07.22 | CC16446 | 2018-09-14 |

9 Resultados de medición

| Indicación del instrumento | Valor del patrón | Error | Incertidumbre |
|----------------------------|------------------|-------------|---------------|
| 98,1 uS/cm | 98,6 uS/cm | 0,5 uS/cm | 2,2 uS/cm |
| 1413 uS/cm | 1410 uS/cm | 3 uS/cm | 7 uS/cm |
| 9,96 mS/cm | 9,98 mS/cm | -0,02 mS/cm | 0,05 mS/cm |


10 Observaciones

- a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.
b) La precisión del instrumento declarado en el manual del fabricante es: \pm (0,5 % de la lectura)
* La calibración del medidor de conductividad se realizó en el Multiparámetro.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la Incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimada siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-03-19


Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

LA IMPRESIÓN DE ESTE CERTIFICADO CONSTITUYE UNA COPIA DEL ORIGINAL EN VERSIÓN ELECTRÓNICA (FIRMA DIGITAL, SEGÚN LEY N° 27269 LEY DE FIRMAS Y CERTIFICADOS DIGITALES)

FO-[LC-PR-01]-03



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ANEXO 7.3

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE

LOS EQUIPOS DEL MONITOREO DE

OCTUBRE 2018

1. **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
 2. **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús Marfa

3. **Datos del Instrumento**

| | | | |
|--------------------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| Instrumento de medición | : Correntómetro | Rango | : 0,1 m/s a 6,1 m/s |
| Marca | : Global Water | Resolución | : 0,1 m/s |
| Modelo | : FP111 | Serie | : 1517001943 |
| Código Interno | : 60222426-0031 (*) | | |

4. **Lugar de Calibración** : Laboratorio de Caudal - Green Group PE S.A.C.

5. **Fecha de Calibración** : 2018-07-31

6. **Método de Calibración.**

Procedimiento para la Calibración de Correntómetros - Green Group PCG-04.

7. **Condiciones Ambientales**

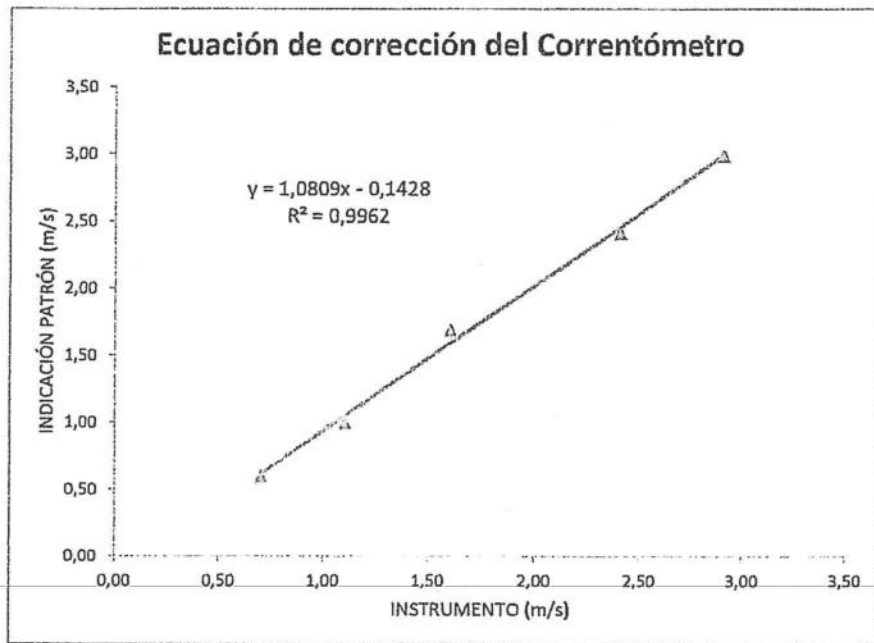
| | Temperatura (°C) | Humedad relativa (%H.R.) |
|----------------|------------------|--------------------------|
| Inicial | 26,2 | 65,2 |
| Final | 26,4 | 67,8 |

8. **Trazabilidad.**

| | | | |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Patrón | Código Interno | N° certificado | F. Vencimiento |
| Correntómetro Valeport | GGP-36 | 52938 | 2019-03-05 |

9. **Resultado de Medición.**

| Instrumento (m/s) | Indicación patrón (m/s) | Corrección (m/s) | Incertidumbre (m/s) |
|-------------------|-------------------------|------------------|---------------------|
| 0,7 | 0,60 | -0,10 | 0,09 |
| 1,1 | 1,00 | -0,10 | 0,09 |
| 1,6 | 1,69 | 0,09 | 0,09 |
| 2,4 | 2,41 | 0,01 | 0,09 |
| 2,9 | 2,99 | 0,09 | 0,09 |



10. Observaciones:

- a) La precisión del instrumento declarado en el manual de fabricante es de $\pm 0,1$ m/s.
- b) No se realizó ajuste al instrumento.
- c) Factor de calibración del instrumento es de 318.
- d) El valor del factor influye en los resultados de la medición.
- e) El procedimiento de calibración PCG-04 de Correntómetros, se realizó tomando como referencia la Norma ISO 3455
- *) Dato tomado de una etiqueta adherida al instrumento.

- . La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- . Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor adecuado, en el momento de la calibración.
- . Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos en base a las características del instrumento.
- . La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- . El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-08-16



Enzo Barrera Zavala
 Jefe de Laboratorio de Calibración
 GREEN GROUP PE S.A.C.

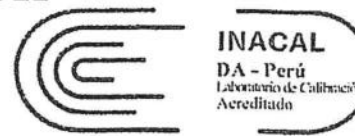


Perú

GREEN GROUP

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL -DA
CON REGISTRO N° LC- 019

Certificado de Calibración



Registro N° LC -019

LA-476-2017

Pág. 1 de 1

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
2 Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición : Medidor de pH* . N° de serie del Instrumento : 15050000010
. Marca : HACH . N° de serie sonda : 172632568009
. Modelo : HQ40d . Intervalo de Indicación : 2,00 pH a 14,00 pH
. Identificación : No indica . Resolución : 0,01 pH

4 Lugar de calibración : Laboratorio de Aguas - Green Group PE SAC.

5 Fecha de calibración : 2017-11-03

6 Método de calibración.

La calibración se realizó por comparación de la indicación del Instrumento con valores asignados a materiales de referencia de pH certificados, según procedimiento PC D20 Calibración de medidores de pH de INDECOPI.

7 Condiciones Ambientales.

| | Temperatura (°C) | Humedad relativa (%hr) |
|---------|------------------|------------------------|
| Inicial | 24,0 | 60,7 |
| Final | 24,1 | 59,5 |

8 Trazabilidad

| Patrón usado | Código Interno | N° Lote o N° Certificado | F. Vencimiento |
|--------------|----------------|--------------------------|----------------|
| MRC pH 4 | GGP-S-01.15 | CC499467 | 2019-04-28 |
| MRC pH 7 | GGP-S-02.16 | CC492514 | 2019-03-07 |
| MRC pH 10 | GGP-S-03.16 | CC502429 | 2019-05-17 |

9 Resultados de medición

| Indicación del Instrumento (pH) | Valor del patrón (pH) | Error (pH) | Incertidumbre (pH) |
|---------------------------------|-----------------------|------------|--------------------|
| 4,02 | 4,009 | 0,011 | 0,016 |
| 7,01 | 6,997 | 0,013 | 0,016 |
| 10,01 | 10,010 | 0,000 | 0,016 |

10 Observaciones

- a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C
b) El coeficiente de correlación obtenido es: 1,000
c) El error máximo permisible considerado, tomando como referencia: IUPAC Recommendations 2002, "Measurement of pH, Definition, Standards, and Procedures", es: \pm pH 0,03

* La calibración del medidor de pH se realizó en el Multiparámetro.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de emisión

2017-11-03

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.



Perú

GREEN GROUP

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL -DA
CON REGISTRO N° LC- 019



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración
Acreditado

Registro N°LC -019

Certificado de Calibración

LA-517-2017

Pág. 1 de 1

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
2 Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición : Medidor de Conductividad* . N° de serie del instrumento : 150500000010
. Marca : HACH . N° de serie de sonda : 172942587021
. Modelo : HQ40d . Intervalo de Indicación : 0,01 uS/cm a 200,0 mS/cm
. Identificación : No indica . Resolución : 0,1uS /cm -1uS /cm

4 Lugar de calibración : Laboratorio de aguas - Green Group PE S.A.C

5 Fecha de calibración : 2017-11-22

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación del instrumento con valores asignados a materiales de referencia de conductividad específica certificados, según procedimiento "PC-022 Calibración de conductímetros" de INDECOPI.

7 Condiciones Ambientales,

| | Temperatura (°C) | Humedad relativa (% hr) |
|---------|------------------|-------------------------|
| Inicial | 24,6 | 59,6 |
| Final | 24,9 | 57,0 |

8 Trazabilidad

| Patrón usado | Código Interno | N° de lote o N° de certificado | F. Vencimiento |
|-----------------|----------------|--------------------------------|----------------|
| MRC 100,4 uS/cm | GGP-S-04.21 | CC15569 | 2018-01-13 |
| MRC 1410 uS/cm | GGP-S-05.20 | CC16108 | 2018-05-31 |

9 Resultados de medición

| Indicación del instrumento | Valor del patrón | Error | Incertidumbre |
|----------------------------|------------------|------------|---------------|
| 100,0 uS/cm | 100,4 uS/cm | -0,4 uS/cm | 2,2 uS/cm |
| 1412 uS/cm | 1410 uS/cm | 2 uS/cm | 6 uS/cm |

10 Observaciones

- a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.
b) La precisión del instrumento declarado en el manual del fabricante es: \pm (0,5 % de la lectura)
* La calibración del medidor de conductividad se realizó en el Multiparámetro.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimada siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2017-11-28


Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

LA IMPRESIÓN DE ESTE CERTIFICADO CONSTITUYE UNA COPIA DEL ORIGINAL EN VERSIÓN ELECTRÓNICA (FIRMA DIGITAL, SEGÚN LEY N° 27269 LEY DE FIRMAS Y CERTIFICADOS DIGITALES)

FO-[LC-PR-01]-03

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SAI" *MADO CONFORME A LEY*



Certificado de Calibración

LA-475-2017

Registro N°LC -019

Pág. 1 de 1

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
2 Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 Datos del Instrumento

| | | | |
|---------------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------|
| . Instrumento de medición | : Termómetro digital* | . N° de serie del instrumento | : 15050000010 |
| . Marca | : HACH | . N° de serie de sensor | : 172632568009 |
| . Modelo | : HQ40d | . Intervalo de Indicación | : 0,0 °C a 50,0 °C |
| . Identificación | : No indica | . Resolución | : 0,1 °C |

4 Lugar de calibración : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de calibración : 2017-11-03

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación siguiendo el procedimiento "PC-017 Calibración de Termómetros Digitales" Edición 2° de INDECOP

7 Condiciones Ambientales

| | Temperatura (°C) | Humedad relativa (% hr) |
|---------|------------------|-------------------------|
| Inicial | 23,8 | 49,3 |
| Final | 24,0 | 50,6 |

8 Trazabilidad

| Patrón Usado | Código Interno | N° de Certificado | F. Vencimiento |
|---|----------------|-----------------------|----------------|
| Indicadores digitales con sensores de termistor de resolución de 0,001 °C | GGP-25 | LT-441-2017 INACAL/DM | 2019-08-22 |
| | GGP-26 | LT-417-2017 INACAL/DM | 2019-08-09 |

9 Resultados de medición

| T.C.V. (°C) | Indicación del Termómetro (°C) | Corrección (°C) | Incertidumbre (°C) |
|-------------|--------------------------------|-----------------|--------------------|
| 10,04 | 10,0 | 0,04 | 0,09 |
| 24,95 | 25,0 | -0,05 | 0,09 |
| 34,93 | 35,0 | -0,07 | 0,09 |

Temperatura Convencionalmente Verdadera (T.C.V.) = Indicación del termómetro + Corrección.

10 Observaciones

- a) La profundidad de inmersión del sensor fue de 6 cm
- b) El tiempo de estabilización de temperatura fue de 6 minutos.
- c) La precisión del instrumento es $\pm 0,4$ °C
- * La calibración del termómetro digital se realizó del medidor de pH en el Multiparámetro.

- Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90).
- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La Incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2017-11-03

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
2 Dirección : Calle Puerto Salaverry MZ. E LT. 21 Urb. Los Cedros de Villa 3ra Etapa - Chorrillos

3 Datos del Instrumento :

| | | | |
|--------------------------|------------------------|------------------------------|--------------------------|
| .Instrumento de Medición | : Medidor de oxígeno * | .N° de serie del Instrumento | : 15050000010 |
| .Marca | : HACH | .N° de serie de la sonda | : 153132599016 |
| .Modelo | : HQ40d | .Alcance | : 0,00 mg/L a 20,00 mg/L |
| .Identificación | : 60226471-0027 | .Resolución | : 0,01 mg/L |

4 Lugar de calibración : Instalación del OEFA - Chorrillos

5 Fecha de calibración : 2018-03-02

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación de la indicación del Instrumento con valores asignados a materiales de referencia de oxígeno, según procedimiento GGP-06 Calibración de Medidores de Oxígeno Disuelto – Green Group.

7 Condiciones Ambientales

| | Temperatura (°C) | Humedad (%hr) | Presión (mbar) |
|---------|------------------|---------------|----------------|
| inicial | 25,0 | 66,2 | 1004 |
| final | 25,1 | 64,4 | 1004 |

8 Trazabilidad

| Materiales de Referencia | Código Interno | N° Lote/Certificado | F. Vencimiento |
|-----------------------------------|----------------|---------------------|----------------|
| Solución estándar de Oxígeno Zero | GGP-S-13.8 | 12697 | 2019-04-07 |
| Barómetro | GGP-02 | LFP-227-2017 | 2019-07-04 |

9 Resultados de Medición

| Referencia (mg/L) | Lectura del Instrumento (mg/L) | Error (mg/L) | Incertidumbre (mg/L) |
|-------------------|--------------------------------|--------------|----------------------|
| 0,00 | 0,03 | 0,03 | 0,01 |
| 8,40 | 8,21 | -0,19 | 0,01 |

10 Observaciones

- a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.
b) La precisión del instrumento declarado en el manual del fabricante es: $\pm 0,1$ mg/L para 0 mg/L a 8 mg/L ; $\pm 0,2$ mg/L para más de 8 mg/L.
(* Medidor perteneciente al multiparámetro)

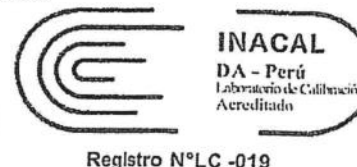
- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k = 2$, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el Instrumento y sensor de oxígeno disuelto, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.
- La Incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

Fecha de emisión

2018-03-06



Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.



Certificado de Calibración
LA-413-2017

Registro N° LC -019

- 1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
- 2 Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María
- 3 Datos del Instrumento
- . Instrumento de medición : Medidor de pH*
 - . Marca : HACH
 - . Modelo : HQ40d
 - . Identificación : No indica
 - . N° de serie del Instrumento : 15050000899
 - . N° de serie sonda : 172352568052
 - . Intervalo de Indicación : 2,00 pH a 14,00 pH
 - . Resolución : 0,01 pH
- 4 Lugar de calibración : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.
- 5 Fecha de calibración : 2017-10-20
- 6 Método de calibración.

La calibración se realizó por comparación de la indicación del Instrumento con valores asignados a materiales de referencia de pH certificados, según procedimiento PC 020 Calibración de medidores de pH de INDECOPI.

7 Condiciones Ambientales.

| | Temperatura (°C) | Humedad relativa (%hr) |
|---------|------------------|------------------------|
| Inicial | 25,2 | 49,4 |
| Final | 24,9 | 50,6 |

8 Trazabilidad

| Patrón usado | Código Interno | N° Lote o N° Certificado | F. Vencimiento |
|--------------|----------------|--------------------------|----------------|
| MRC pH 4 | GGP-S-01.15 | CC499467 | 2019-04-28 |
| MRC pH 7 | GGP-S-02.16 | CC492514 | 2019-03-07 |
| MRC pH 10 | GGP-S-03.15 | CC496050 | 2019-03-31 |

9 Resultados de medición

| Indicación del Instrumento (pH) | Valor del patrón (pH) | Error (pH) | Incertidumbre (pH) |
|---------------------------------|-----------------------|------------|--------------------|
| 4,00 | 4,009 | -0,009 | 0,016 |
| 7,01 | 6,997 | 0,013 | 0,016 |
| 10,00 | 10,008 | -0,008 | 0,016 |

10 Observaciones

- a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C
- b) El coeficiente de correlación obtenido es: 1,000
- c) El error máximo permisible considerado, tomando como referencia: IUPAC Recommendations 2002, "Measurement of pH, Definition, Standards, and Procedures", es: \pm pH 0,03
- * La calibración del medidor de pH se realizó en el Multiparámetro.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de emisión

2017-10-20

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY



Perú

GREEN GROUP

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL -DA
CON REGISTRO N° LC- 019



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración
Acreditado

Registro N°LC -019

Certificado de Calibración

LA-515-2017

Pág. 1 de 1

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
2 Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición : Medidor de Conductividad* . N° de serie del Instrumento : 15050000899
. Marca : HACH . N° de serie de sonda : 172942588009
. Modelo : HQ40d . Intervalo de Indicación : 0,01 uS/cm a 200,0 mS/cm
. Identificación : No indica . Resolución : 0,1uS /cm -1uS /cm

4 Lugar de calibración : Laboratorio de aguas - Green Group PE S.A.C

5 Fecha de calibración : 2017-11-21

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación del instrumento con valores asignados a materiales de referencia de conductividad específica certificados, según procedimiento "PC-022 Calibración de conductímetros" de INDECOPI.

7 Condiciones Ambientales.

| | Temperatura (°C) | Humedad relativa (% hr) |
|---------|------------------|-------------------------|
| Inicial | 24,9 | 57,7 |
| Final | 24,7 | 56,1 |

8 Trazabilidad

| Patrón usado | Código Interno | N° de lote o N° de certificado | F. Vencimiento |
|-----------------|----------------|--------------------------------|----------------|
| MRC 100,4 uS/cm | GGP-S-04.21 | CC15569 | 2018-01-13 |
| MRC 1410 uS/cm | GGP-S-05.20 | CC16108 | 2018-05-31 |

9 Resultados de medición

| Indicación del instrumento | Valor del patrón | Error | Incertidumbre |
|----------------------------|------------------|------------|---------------|
| 100,1 uS/cm | 100,4 uS/cm | -0,3 uS/cm | 2,2 uS/cm |
| 1413 uS/cm | 1410 uS/cm | 3 uS/cm | 6 uS/cm |


10 Observaciones

- a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.
b) La precisión del instrumento declarado en el manual del fabricante es: \pm (0,5 % de la lectura)
* La calibración del medidor de conductividad se realizó en el Multiparámetro.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimada siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2017-11-28


Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

LA IMPRESIÓN DE ESTE CERTIFICADO CONSTITUYE UNA COPIA DEL ORIGINAL EN VERSIÓN ELECTRÓNICA (FIRMA DIGITAL, SEGÚN LEY N° 27269 LEY DE FIRMAS Y CERTIFICADOS DIGITALES)

FO-[LC-PR-01]-03

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

Certificado de Calibración

LA-414-2017

Pág. 1 de 1

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
2 Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición : Termómetro digital* . N° de serie del Instrumento : 150500000899
. Marca : HACH . N° de serie de sensor : 172352568052
. Modelo : HQ40d . Intervalo de Indicación : 0,0 °C a 50,0 °C
. Identificación : No indica . Resolución : 0,1 °C

4 Lugar de calibración : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de calibración : 2017-10-20

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación siguiendo el procedimiento "PC-017 Calibración de Termómetros Digitales" Edición 2° de INDECOPI

7 Condiciones Ambientales

| | Temperatura (°C) | Humedad relativa (% hr) |
|---------|------------------|-------------------------|
| Inicial | 24,4 | 51,1 |
| Final | 24,7 | 52,9 |

8 Trazabilidad

| Patrón Usado | Código Interno | N° de Certificado | F. Vencimiento |
|---|----------------|-----------------------|----------------|
| Indicadores digitales con sensores de termistor de resolución de 0,001 °C | GGP-25 | LT-441-2017 INACAL/DM | 2019-08-22 |
| | GGP-26 | LT-417-2017 INACAL/DM | 2019-08-09 |

9 Resultados de medición

| T.C.V. (°C) | Indicación del Termómetro (°C) | Corrección (°C) | Incertidumbre (°C) |
|-------------|--------------------------------|-----------------|--------------------|
| 10,02 | 10,0 | 0,02 | 0,11 |
| 25,02 | 25,0 | 0,02 | 0,09 |
| 34,97 | 35,0 | -0,03 | 0,09 |

Temperatura Convencionalmente Verdadera (T.C.V.) = Indicación del termómetro + Corrección.


10 Observaciones

- a) La profundidad de inmersión del sensor fue de 5 cm
- b) El tiempo de estabilización de temperatura fue de 7 minutos.
- c) La precisión del instrumento es $\pm 0,4$ °C
- * La calibración del termómetro digital se realizó del medidor de pH en el Multiparámetro.

- Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90).
- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2017-10-20



Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

Certificado de Calibración
LA-285-2018

Pág. 1 de 1

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
2 Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición : Medidor de Conductividad* . N° de serie del instrumento : 150500000899
. Marca : HACH . N° de serie de sonda : 173142588016
. Modelo : HQ40d . Intervalo de Indicación : 0,01 uS/cm a 200,0 mS/cm
. Identificación : No indica . Resolución : 0,1uS /cm -1uS /cm

4 Lugar de calibración : Laboratorio de Aguas - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de calibración : 2018-07-04

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación del instrumento con valores asignados a materiales de referencia de conductividad específica certificados, según procedimiento "PC-022 Calibración de conductímetros" de INDECOPI.

7 Condiciones Ambientales.

| | Temperatura (°C) | Humedad relativa (% hr) |
|---------|------------------|-------------------------|
| Inicial | 23,2 | 68,5 |
| Final | 23,5 | 65,8 |

8 Trazabilidad

| Patrón usado | Código Interno | N° de lote o N° de certificado | F. Vencimiento |
|----------------|----------------|--------------------------------|----------------|
| MRC 98,8 uS/cm | GGP-S-04.33 | CC16787 | 2019-01-18 |
| MRC 1413 uS/cm | GGP-S-05.30 | CC16841 | 2019-02-02 |

9 Resultados de medición

| Indicación del instrumento | Valor del patrón | Error | Incertidumbre |
|----------------------------|------------------|-----------|---------------|
| 99,0 uS/cm | 98,8 uS/cm | 0,2 uS/cm | 2,3 uS/cm |
| 1409 uS/cm | 1413 uS/cm | -4 uS/cm | 7 uS/cm |

10 Observaciones

- a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.
b) La precisión del instrumento declarado en el manual del fabricante es: \pm (0,5 % de la lectura)
* La calibración del medidor de conductividad se realizó en el Multiparámetro.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimada siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-07-05



Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.



Perú

GREEN GROUP

Certificado de Calibración

LA - 0992018

Pág. 1 de 1

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
 2 Dirección : Calle Puerto Salaverry MZ. E LT. 21 Urb Los Cadros de Villa tercera Etapa Chorrillos

3 Datos del Instrumento :

.Instrumento de Medición : Medidor de oxígeno *
 .Marca : HACH .N° de serie del Instrumento : 15050000899
 .Modelo : HQ40d .N° de serie de la sonda : 151422598008
 .Identificación : 60226471-0021 .Alcance : 0,00 mg/L a 20,00 mg/L
 .Resolución : 0,01 mg/L

4 Lugar de calibración : Instalación de la OEFA - chorrillos

5 Fecha de calibración : 2018-04-05

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación de la indicación del Instrumento con valores asignados a materiales de referencia de oxígeno, según procedimiento GGP-06 Calibración de Medidores de Oxígeno Disuelto – Green Group.

7 Condiciones Ambientales

| | Temperatura (°C) | Humedad (%hr) | Presión (mbar) |
|---------|------------------|---------------|----------------|
| Inicial | 25,1 | 62,5 | 1008 |
| Final | 25,0 | 64,6 | 1008 |

8 Trazabilidad

| Materiales de Referencia | Código Interno | N° Lote/Certificado | F. Vencimiento |
|-----------------------------------|----------------|---------------------|----------------|
| Solución estándar de Oxígeno Zero | GGP-S-13.9 | 12915 | 2019-09-19 |
| Barómetro | GGP-02 | LFP-227-2017 | 2019-07-04 |

9 Resultados de Medición

| Referencia (mg/L) | Lectura del Instrumento (mg/L) | Error (mg/L) | Incertidumbre (mg/L) |
|-------------------|--------------------------------|--------------|----------------------|
| 0,00 | 0,03 | 0,03 | 0,01 |
| 8,40 | 8,23 | -0,17 | 0,01 |


10 Observaciones

- a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.
 b) La precisión del instrumento declarado en el manual del fabricante es: $\pm 0,1$ mg/L para 0 mg/L a 8 mg/L ; $\pm 0,2$ mg/L para más de 8 mg/L.
 (*) Medidor perteneciente al multiparámetro

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k = 2$, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el Instrumento y sensor de oxígeno disuelto, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.
- La Incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

Fecha de emisión

2018-04-09


 Enzo Barrera Zavala
 Jefe de Laboratorio de Calibración
 GRFFN GROUP P.F.S.A.C.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ANEXO 8

CADENAS DE CUSTODIA

1

A
7
C
C



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ANEXO 8.1

CADENAS DE CUSTODIA DEL MONITOREO DE ABRIL 2018

[Handwritten signature in blue ink]

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS

| Matriz | Sustancia | Parámetros recomendados |
|--------|------------|--|
| - | AD | PCBs(Arocloros), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales |
| AGUA | AD-AGUA** | PCBs(Arocloros y/o Indicadores), TPH, Metales Totales |
| SUELO | AD-SU | PCBs(Arocloros e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas |
| - | SQD | BTEX, PHAs, VOC's, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), TPH |
| AGUA | SQD-AGUA** | BTEX, VOC's, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC's, Cianuro Libre, TPH |
| SUELO | SQD-SU | BTEX, VOC'S, Metales Totales, PHAs, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3) |
| - | LIX | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |
| AGUA | LIX-AGUA** | DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales |
| SUELO | LIX-SU | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)

AD: Aceites Dielectricos

SQD: Sustancias Químicas Desconocidas

Lix: Lixiviados



(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS

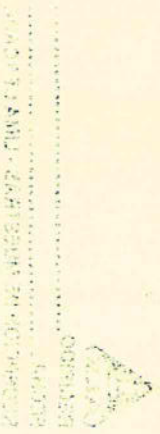
| Matriz | Sustancia | Parámetros recomendados |
|--------|------------|--|
| - | AD | PCBs(Arocloros), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales |
| AGUA | AD-AGUA** | PCBs(Arocloros y/o Indicadores), TPH, Metales Totales |
| SUELO | AD-SU | PCBs(Arocloros e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas |
| - | SQD | BTEX, PHAs, VOC's, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), TPH |
| AGUA | SQD-AGUA** | BTEX, VOC'S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC's, Cianuro Libre, TPH |
| SUELO | SQD-SU | BTEX, VOC'S, Metales Totales, PHAs, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3) |
| - | LIX | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |
| AGUA | LIX-AGUA** | DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales |
| SUELO | LIX-SU | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)

AD: Aceites Dieléctricos

SQD: Sustancias Químicas Desconocidas

Lix: Lixiviados



(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS

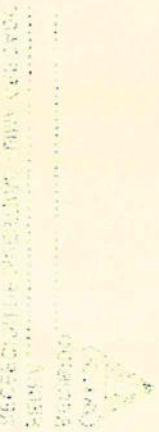
| Matriz | Sustancia | Parámetros recomendados |
|--------|------------|--|
| - | AD | PCBs(Arocloros), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales |
| AGUA | AD-AGUA** | PCBs(Arocloros y/o Indicadores), TPH, Metales Totales |
| SUELO | AD-SU | PCBs(Arocloros e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas |
| - | SQD | BTEX, PHAs, VOC's, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), TPH |
| AGUA | SQD-AGUA** | BTEX, VOC's, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC's, Cianuro Libre, TPH |
| SUELO | SQD-SU | BTEX, VOC'S, Metales Totales, PHAs, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3) |
| - | LIX | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |
| AGUA | LIX-AGUA** | DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales |
| SUELO | LIX-SU | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |

**AGUA (Ref.: NTP 214,042)

AD: Aceites Dielectricos

SQD: Sustancias Quimicas Desconocidas

Lix: Lixiviados



DATOS DEL CLIENTE

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
 Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
 Personal de contacto: *CONSTRUCION SUDAMERICA*
 Teléfono/fax: *011 476 0000*
 Correo(s) Electrónico(s): *CONSTRUCION.SUDAMERICA@guayma.com*
 Referencia:

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)
 Líquido Sólido
 UBICACIÓN: *CUSCO*
 Departamento: *CUSCO*
 Provincia: *Cusco*
 Distrito: *YCHILE*

C.U.C. N°: *0007-4-2013-431*
 TDR N°: *773-2018*
 DATOS DEL ENVIO
 Enviado por: *CONSTRUCION SUDAMERICA*
 Fecha: *2018/04/18*
 Hora: *10:00*
 Medio de Envío: Privado
 Aéreo
 Agencia
 Otros:

| FILTRADA (Marcar con X) | HNO ₃ | H ₂ SO ₄ | NaOH | (CH ₃ COO) ₂ Zn | (NH ₄) ₂ SO ₄ |
|-------------------------------------|------------------|--------------------------------|------|---------------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | |

| FECHA DE MUESTREO (Año-Mes-Día) | HORA DE MUESTREO (H-M) | TIPO DE MATRIZ (*) | N° ENVASES (**) | | |
|---------------------------------|------------------------|--------------------|-----------------|----------|----------|
| | | | P | V | E |
| <i>2018-04-12</i> | <i>12:00</i> | <i>OKV</i> | <i>1</i> | <i>-</i> | <i>X</i> |
| <i>2018-04-12</i> | <i>13:35</i> | <i>OKC</i> | <i>1</i> | <i>-</i> | <i>X</i> |

| CÓDIGO DE LABORATORIO | CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO | PARAMÉTRICOS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS | OBSERVACIONES |
|-----------------------|------------------------------|--|---------------|
| <i>OKV</i> | | | |
| <i>OKC</i> | | | |

OBSERVACIONES GENERALES

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL AREA DE RECEPCION DEL LABORATORIO

CONFORMIDAD DE RECEPCION DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: *18/04/2018*
 Hora de Recepción: *16:24*
 Retenido por: *YL*

CONDICIONES DE RECEPCION (MUESTRAS)

Envases etiquetados y en buen estado: SI NO
 Presentación adecuada: SI NO
 Con los PDI: SI NO
 Dentro del tiempo (h, m, s): SI NO

CONTROL DE CALIDAD

BIC Blanco de Campo
 BIV Blanco Vajón
 DUP Duplicado

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214 042)

Agua de Proceso:
 AP Agua purificada
 AC Agua de circulación
 AS Agua superficial
 ASB Agua Subterránea
 AR Agua Residual
 ARD Agua Residual Doméstica
 ARID Agua Residual Industrial
 ARIC Agua de Riego
 ASAL Agua Salina

Agua de Proceso:
 AP Agua purificada
 AC Agua de circulación
 AS Agua superficial
 ASB Agua Subterránea
 AR Agua Residual
 ARD Agua Residual Doméstica
 ARID Agua Residual Industrial
 ARIC Agua de Riego
 ASAL Agua Salina

RESPONSABLE 1: *CONSTRUCION SUDAMERICA*
 RESPONSABLE 2: *CONSTRUCION SUDAMERICA*
 LIDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: *CONSTRUCION SUDAMERICA*

FIRMA: *[Signature]*
 FIRMA: *[Signature]*
 FIRMA: *[Signature]*

OBSERVACIONES: *Revisa notificación automática*

RECIBIDO

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS

| Matriz | Sustancia | Parámetros recomendados |
|--------|------------|--|
| - | AD | PCBs(Arocloros), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales |
| AGUA | AD-AGUA** | PCBs(Arocloros y/o Indicadores), TPH, Metales Totales |
| SUELO | AD-SU | PCBs(Arocloros e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas |
| - | SQD | BTEX, PHAs, VOC's, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), TPH |
| AGUA | SQD-AGUA** | BTEX, VOC's, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC's, Cianuro Libre, TPH |
| SUELO | SQD-SU | BTEX, VOC's, Metales Totales, PHAs, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3) |
| - | LIX | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |
| AGUA | LIX-AGUA** | DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales |
| SUELO | LIX-SU | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)

AD: Aceites Dielectricos

SQD: Sustancias Quimicas Desconocidas

Lix: Lixiviados

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS

| Matriz | Sustancia | Parámetros recomendados |
|--------|------------|--|
| - | AD | PCBs(Arocloros), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales |
| AGUA | AD-AGUA** | PCBs(Arocloros y/o Indicadores), TPH, Metales Totales |
| SUELO | AD-SU | PCBs(Arocloros e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas |
| - | SQD | BTEX, PHAs, VOC's, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), TPH |
| AGUA | SQD-AGUA** | BTEX, VOC'S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC's, Cianuro Libre, TPH |
| SUELO | SQD-SU | BTEX, VOC'S, Metales Totales, PHAs, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3) |
| - | LIX | DDO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |
| AGUA | LIX-AGUA** | DDO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales |
| SUELO | LIX-SU | DDO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)

AD: Aceites Dieléctricos

SQD: Sustancias Químicas Desconocidas

Lix: Lixiviados





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ANEXO 8.2

**CADENAS DE CUSTODIA DEL
MONITOREO DE JULIO 2018**

Handwritten notes in blue ink on the left margin, including a checkmark and some illegible scribbles.



CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

1-3

| DATOS DEL CLIENTE | | DATOS DEL MUESTREO | | | | | |
|--|------------------------------|--|-------------------------|---|-----------------|--|---------------|
| Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima MANUEL RAMÓN DE LA CRUZ DIAZ Teléfono/Anexo: MANUEL RAMON DE LA CRUZ DIAZ 0911 011 011 Correo(s) Electrónico(s): Referencia: | | C.U.C. N°: 004-7-2018-401 TDR N°: 1422-2018 DATOS DEL ENVIO Enviado por: MANUEL RAMON DE LA CRUZ DIAZ Fecha: 2018/07/27 Medio de Envío: <input checked="" type="checkbox"/> T. Privado <input type="checkbox"/> Aerolínea: <input type="checkbox"/> Agencia: <input type="checkbox"/> Otros: | | | | | |
| TIPO DE MUESTRA (Marcar con X) Líquido <input checked="" type="checkbox"/> Sólido <input type="checkbox"/> UBICACIÓN Departamento: CUSCO Provincia: CHUMBIVILCAS Distrito: CHAMACA/VIELLE | | MUESTRAS (marcar con una x) FILTRADA (Marcar con X) HNO ₃ <input checked="" type="checkbox"/> H ₂ SO ₄ NH ₄ OH PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) (CH ₃ COO) ₂ Zn (NH ₄) ₂ SO ₄ | | | | | |
| CODIGO DE LABORATORIO | CODIGO DEL PUNTO DE MUESTREO | FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD) | HORA DE MUESTREO (P.M.) | TIPO DE MATRIZ (*) | N° ENVASES (**) | PARÁMETROS FISCOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS | OBSERVACIONES |
| | | 2018-07-27 | 13:50 | AS | 1 | | |
| | | 2018-07-27 | 13:15 | AS | 1 | | |
| | | 2018-07-27 | 14:50 | AS | 1 | | |
| | | 2018-07-27 | 14:20 | AS | 1 | | |
| | | 2018-07-27 | 12:05 | AS | 1 | | |
| | | 2018-07-27 | 12:40 | AS | 1 | | |
| | | 2018-07-27 | 16:20 | AS | 1 | | |
| | | 2018-07-27 | 12:00 | AS | 1 | | |
| | | 2018-07-27 | 12:55 | AS | 1 | | |
| | | 2018-07-27 | 14:30 | AS | 1 | | |
| OBSERVACIONES GENERALES | | | | | | | |
| SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS Fecha de Recepción: 31-07-2018 Hora de Recepción: 10:45 Recibido por: [Firma] OBSERVACIONES | | | | | | | |
| RESPONSABLE 1 MANUEL RAMON DE LA CRUZ DIAZ | | RESPONSABLE 2 | | CONTROL DE CALIDAD INIC: Blanco de Campo BIV: Blanco Vajero DUP: Duplicado | | TIPO DE MATRIZ (*) AGUA (Ref.: NTP 214-012) | |
| LIDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO MANUEL RAMON DE LA CRUZ DIAZ | | FIRMA: [Firma] | | FIRMA: [Firma] | | FIRMA: [Firma] | |

Recepción de Muestras Cercado
ALS I S P S A
 La conformidad de fb enviado se emitirá en la notificación Automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS

| Matriz | Sustancia | Parámetros recomendados |
|--------|------------|--|
| - | AD | PCBs(Arocloros), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales |
| AGUA | AD-AGUA** | PCBs(Arocloros y/o Indicadores), TPH, Metales Totales |
| SUELO | AD-SU | PCBs(Arocloros e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas |
| - | SQD | BTEX, PHAs, VOC's, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), TPH |
| AGUA | SQD-AGUA** | BTEX, VOC'S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC's, Cianuro Libre, TPH |
| SUELO | SQD-SU | BTEX, VOC'S, Metales Totales, PHAs, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3) |
| - | LIX | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |
| AGUA | LIX-AGUA** | DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales |
| SUELO | LIX-SU | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)

AD: Aceites Dieléctricos

SQD: Sustancias Químicas Desconocidas

Lix: Lixiviados

| | | | |
|--|--|--|--|
| DATOS DEL CLIENTE | | DATOS DEL MUESTREO | |
| Nombre o razón social Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Av. Faustino Sánchez Carrion N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima | | TIPO DE MUESTRA (Marcar con X) Líquido <input checked="" type="checkbox"/> Sólido <input type="checkbox"/> | |
| Personal de contacto MANUEL CHAVARRY DE LA CRUZ DIAZ | | UBICACIÓN CUSCO | |
| Teléfono/Anexo 051 985 420 202 | | Departamento: CUSCO | |
| Correo(s) Electrónico(s) manuelchavarryde@defa.gob.pe | | Provincia: CUSCO | |
| Referencia Muestra de agua de la zona de Chumbivilcas | | Distrito: CHAMBIVILCAS | |
| CODIGO DE LABORATORIO | | MUESTRAS (marcar con una x) | |
| CODIGO DEL PUNTO DE MUESTREO | | FILTRADA (Marcar con X) Ácido Nítrico <input checked="" type="checkbox"/> H ₂ SO ₄ HNO ₃ PRESEVANTE QUÍMICO (Marcar con X) Hidróxido de Sodio (OH) Acetato de Zinc (CH ₃ COO) ₂ Zn Sulfato de Amonio (NH ₄) ₂ SO ₄ | |
| FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD) | | TIPO DE MATRIZ (*) | |
| HORA DE MUESTREO (H:MM) | | Nº ENVASES (**) | |
| OBSERVACIONES | | OBSERVACIONES GENERALES | |
| OBSERVACIONES | | OBSERVACIONES | |

C.U.C. N°: 001-7-2018-431
 TDR N°: 1422-2018
 Enviado por: MANUEL CHAVARRY DE LA CRUZ DIAZ
 Fecha: 2018/07/27
 Hora: 10:45
 Medio de Envío: Privado
 Aeronáutica
 Agencia
 Otros:

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO
 Fecha de Recepción: 31-07-2018
 Hora de Recepción: 10:45
 Recibido por: ENZO LEGA

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
 CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)
 Fecha de Recepción: 31-07-2018
 Hora de Recepción: 10:45
 Recibido por: ENZO LEGA

CONTROL DE CALIDAD
 BIC Blanco de Campo
 BIV Blanco Vajiro
 BIV Duplicado

TIPO DE MATRIZ (*)
 AGUA (Ref. NTP 214.002)
 Área de Precipitación
 AP Agua purificada
 ACT Agua de circulación o enfriamiento
 AAC Agua de alimentación en casa
 AL Agua de Lavación
 AC Agua de calderas
 AIR Agua de inyección y refrigeración
 SUELO
 SU Suelo
 SED Sedimento
 LD Lodo
 OTROS

FIRMA: [Firma]
 RESPONSABLE 1
 RESPONSABLE 2
 FIRMA: [Firma]

FIRMA: [Firma]
 LIDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO
 MANUEL CHAVARRY DE LA CRUZ DIAZ

RECEPCIÓN DE MUESTRAS Cercado
 ALS LS Perú S.A
 La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

ENZO LEGA

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS

| Matriz | Sustancia | Parámetros recomendados |
|--------|------------|--|
| - | AD | PCBs(Arocloros), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales |
| AGUA | AD-AGUA** | PCBs(Arocloros y/o Indicadores), TPH, Metales Totales |
| SUELO | AD-SU | PCBs(Arocloros e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas |
| - | SQD | BTEX, PHAs, VOC's, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), TPH |
| AGUA | SQD-AGUA** | BTEX, VOC'S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC's, Cianuro Libre, TPH |
| SUELO | SQD-SU | BTEX, VOC'S, Metales Totales, PHAs, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3) |
| - | LIX | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |
| AGUA | LIX-AGUA** | DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales |
| SUELO | LIX-SU | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)

AD: Aceites Dieléctricos

SQD: Sustancias Químicas Desconocidas

Lix: Lixiviados

| <p>DATOS DEL CLIENTE</p> <p>Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima MANUEL AMON DE LA ROSA DIAZ man.amon.de.la.rosa.diaz@gmail.com</p> | <p>DATOS DEL MUESTREO</p> <p>TIPO DE MUESTRA (Marcar con X) <input checked="" type="checkbox"/> Líquido <input type="checkbox"/> Sólido</p> <p>UBICACIÓN CUSCO</p> <p>Departamento: CUSCO Provincia: CHUMBIVILCO Distrito: CHAMICA/Velille</p> | <p>DATOS DEL ENVIO</p> <p>CUC. N°: 0047-2018-401 TDR N°: 1422-2018 Enviado por: MANUEL AMON DE LA ROSA DIAZ Fecha: 2018/07/24</p> <p>Medio de Envío: <input checked="" type="checkbox"/> Aerolínea <input type="checkbox"/> Privado Agencia: <input type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|---|--------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|---|---------------|---|--------|------------|-------|----|---|---|---|--------------------------|-------|------------|-------|----|---|---|---|-------|------------|-------|----|---|---|---|-------|------------|-------|----|---|---|---|--|
| <p>DATOS DEL PUNTO DE MUESTREO</p> <p>FUENTADA (Marcar con X) <input checked="" type="checkbox"/> HNO₃ <input type="checkbox"/> H₂SO₄ <input type="checkbox"/> HClO₄ <input type="checkbox"/> HNO₃ <input type="checkbox"/> (CH₃COO)₂Zn <input type="checkbox"/> (NH₄)₂SO₄</p> <p>PRESEMANTE QUÍMICO (Marcar con X) <input type="checkbox"/> Acido Sulfúrico <input type="checkbox"/> Hidróxido de Sodio <input type="checkbox"/> Acetato de Zinc <input type="checkbox"/> Sulfato de Amonio</p> | <p>PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CÓDIGO DE LABORATORIO</th> <th rowspan="2">FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)</th> <th rowspan="2">HORA DE MUESTREO (P4 H)</th> <th rowspan="2">TIPO DE MATRIZ (*)</th> <th colspan="3">N° ENVASES (**)</th> <th rowspan="2">OBSERVACIONES</th> </tr> <tr> <th>P</th> <th>V</th> <th>E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q5001A</td> <td>2018-07-24</td> <td>17:45</td> <td>AS</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: top;"> HELADO en plástico </td> </tr> <tr> <td>Q5001</td> <td>2018-07-24</td> <td>18:15</td> <td>AS</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Q5001</td> <td>2018-07-24</td> <td>17:00</td> <td>AS</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Q5002</td> <td>2018-07-24</td> <td>17:28</td> <td>AS</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> | CÓDIGO DE LABORATORIO | FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD) | HORA DE MUESTREO (P4 H) | TIPO DE MATRIZ (*) | N° ENVASES (**) | | | OBSERVACIONES | P | V | E | Q5001A | 2018-07-24 | 17:45 | AS | 1 | - | - | HELADO en plástico | Q5001 | 2018-07-24 | 18:15 | AS | 1 | - | - | Q5001 | 2018-07-24 | 17:00 | AS | 1 | - | - | Q5002 | 2018-07-24 | 17:28 | AS | 1 | - | - | <p>PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS</p> <p>Observaciones:</p> |
| CÓDIGO DE LABORATORIO | FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD) | | | | | HORA DE MUESTREO (P4 H) | TIPO DE MATRIZ (*) | N° ENVASES (**) | | | OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | P | V | E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Q5001A | 2018-07-24 | 17:45 | AS | 1 | - | - | HELADO en plástico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Q5001 | 2018-07-24 | 18:15 | AS | 1 | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Q5001 | 2018-07-24 | 17:00 | AS | 1 | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Q5002 | 2018-07-24 | 17:28 | AS | 1 | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>RESPONSABLE 1</p> <p>RESPONSABLE 2</p> <p>JEFE DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO</p> <p>MANUEL AMON DE LA ROSA DIAZ</p> | <p>FIRMA: </p> <p>FIRMA: </p> <p>FIRMA: </p> | <p>TIPO DE MATRIZ (*)</p> <p>AGUA (Ref.: NTP 214.012)</p> <p>Agua Natural AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea ASB1: Agua Subterránea ASB2: Agua Subterránea ASB3: Agua Subterránea ASB4: Agua Subterránea ASB5: Agua Subterránea ASB6: Agua Subterránea ASB7: Agua Subterránea ASB8: Agua Subterránea ASB9: Agua Subterránea ASB10: Agua Subterránea ASB11: Agua Subterránea ASB12: Agua Subterránea ASB13: Agua Subterránea ASB14: Agua Subterránea ASB15: Agua Subterránea ASB16: Agua Subterránea ASB17: Agua Subterránea ASB18: Agua Subterránea ASB19: Agua Subterránea ASB20: Agua Subterránea ASB21: Agua Subterránea ASB22: Agua Subterránea ASB23: Agua Subterránea ASB24: Agua Subterránea ASB25: Agua Subterránea ASB26: Agua Subterránea ASB27: Agua Subterránea ASB28: Agua Subterránea ASB29: Agua Subterránea ASB30: Agua Subterránea ASB31: Agua Subterránea ASB32: Agua Subterránea ASB33: Agua Subterránea ASB34: Agua Subterránea ASB35: Agua Subterránea ASB36: Agua Subterránea ASB37: Agua Subterránea ASB38: Agua Subterránea ASB39: Agua Subterránea ASB40: Agua Subterránea ASB41: Agua Subterránea ASB42: Agua Subterránea ASB43: Agua Subterránea ASB44: Agua Subterránea ASB45: Agua Subterránea ASB46: Agua Subterránea ASB47: Agua Subterránea ASB48: Agua Subterránea ASB49: Agua Subterránea ASB50: Agua Subterránea ASB51: Agua Subterránea ASB52: Agua Subterránea ASB53: Agua Subterránea ASB54: Agua Subterránea ASB55: Agua Subterránea ASB56: Agua Subterránea ASB57: Agua Subterránea ASB58: Agua Subterránea ASB59: Agua Subterránea ASB60: Agua Subterránea ASB61: Agua Subterránea ASB62: Agua Subterránea ASB63: Agua Subterránea ASB64: Agua Subterránea ASB65: Agua Subterránea ASB66: Agua Subterránea ASB67: Agua Subterránea ASB68: Agua Subterránea ASB69: Agua Subterránea ASB70: Agua Subterránea ASB71: Agua Subterránea ASB72: Agua Subterránea ASB73: Agua Subterránea ASB74: Agua Subterránea ASB75: Agua Subterránea ASB76: Agua Subterránea ASB77: Agua Subterránea ASB78: Agua Subterránea ASB79: Agua Subterránea ASB80: Agua Subterránea ASB81: Agua Subterránea ASB82: Agua Subterránea ASB83: Agua Subterránea ASB84: Agua Subterránea ASB85: Agua Subterránea ASB86: Agua Subterránea ASB87: Agua Subterránea ASB88: Agua Subterránea ASB89: Agua Subterránea ASB90: Agua Subterránea ASB91: Agua Subterránea ASB92: Agua Subterránea ASB93: Agua Subterránea ASB94: Agua Subterránea ASB95: Agua Subterránea ASB96: Agua Subterránea ASB97: Agua Subterránea ASB98: Agua Subterránea ASB99: Agua Subterránea ASB100: Agua Subterránea</p> | <p>CONTROL DE CALIDAD</p> <p>BIC: Blanco de Campo BIV: Blanco Vidrio BIP: Duplicado</p> | <p>SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL AREA DE RECEPCION DEL LABORATORIO</p> <p>CONFORMIDAD DE RECEPCION DE MUESTRAS Fecha de Recepcion: 21-07-2018 Hora de Recepcion: 10:45</p> <p>Recebido por: </p> <p>Recepción de Muestras Cercado ALS LS Perú S.A La conformidad de fb enviado se emite en la notificación Automática</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| (*) TIPO DE MATRIZ - OTROS | | | Parámetros recomendados |
|----------------------------|------------|--|--|
| Matriz | Sustancia | | |
| - | AD | | PCBs(Arocloros), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales |
| AGUA | AD-AGUA** | | PCBs(Arocloros y/o Indicadores), TPH, Metales Totales |
| SUELO | AD-SU | | PCBs(Arocloros e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas |
| - | SQD | | BTEX, PHAs, VOC's, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), TPH |
| AGUA | SQD-AGUA** | | BTEX, VOC'S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC's, Cianuro Libre, TPH |
| SUELO | SQD-SU | | BTEX, VOC'S, Metales Totales, PHAs, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3) |
| - | LIX | | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |
| AGUA | LIX-AGUA** | | DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales |
| SUELO | LIX-SU | | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)

AD: Aceites Dieléctricos

SQD: Sustancias Químicas Desconocidas

Lix: Lixiviados

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS

| Matriz | Sustancia | Parámetros recomendados |
|--------|------------|--|
| - | AD | PCBs(Arocloros), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales |
| AGUA | AD-AGUA** | PCBs(Arocloros y/o Indicadores), TPH, Metales Totales |
| SUELO | AD-SU | PCBs(Arocloros e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas |
| - | SQD | BTEX, PHAs, VOC's, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), TPH |
| AGUA | SQD-AGUA** | BTEX, VOC'S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC's, Cianuro Libre, TPH |
| SUELO | SQD-SU | BTEX, VOC'S, Metales Totales, PHAs, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3) |
| - | LIX | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |
| AGUA | LIX-AGUA** | DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales |
| SUELO | LIX-SU | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)

AD: Aceites Dielectricos

SQD: Sustancias Químicas Desconocidas

Lix: Lixiviados

| (*) TIPO DE MATRIZ - OTROS | | |
|----------------------------|------------|--|
| Matriz | Sustancia | Parámetros recomendados |
| - | AD | PCBs(Arocloros), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales |
| AGUA | AD-AGUA** | PCBs(Arocloros y/o Indicadores), TPH, Metales Totales |
| SUELO | AD-SU | PCBs(Arocloros e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas |
| - | SQD | BTEX, PHAs, VOC's, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), TPH |
| AGUA | SQD-AGUA** | BTEX, VOC'S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC's, Cianuro Libre, TPH |
| SUELO | SQD-SU | BTEX, VOC'S, Metales Totales, PHAs, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3) |
| - | LIX | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |
| AGUA | LIX-AGUA** | DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales |
| SUELO | LIX-SU | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)

AD: Aceites Dielectricos

SQD: Sustancias Quimicas Desconocidas

Lix: Lixiviados



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ANEXO 8.3

CADENAS DE CUSTODIA DEL MONITOREO DE OCTUBRE 2018

[Handwritten signature in blue ink]



CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima

Personal de contacto: **Cristhian Chavarry Casto**

Teléfono/Anejo: **cristhian.chavarry.casto@gmail.com**

Correo(s) Electrónico(s):

Referencia:

DATOS DEL MUESTREO

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima

Personal de contacto: **Cusco**

Teléfono/Anejo: **Chumbivilcas**

Correo(s) Electrónico(s): **Velille / Chamaca**

Referencia:

C.U.C. N°: **0003-10-2018-401**

TOR N°: **2001-2018**

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: **Cristhian Chavarry Casto**

Fecha: **2018/10/19**

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

Referencia:

PARÁMETROS FISCOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

| CÓDIGO DE LABORATORIO | FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD) | HORA DE MUESTREO (24 h) | TIPO DE MATRIZ (*) | N° ENVASES (**) | | FILTRADA (Marcar con X) | PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) | OBSERVACIONES |
|-----------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------|---|-------------------------|------------------------------------|---------------|
| | | | | P | V | | | |
| RC hil 1 | 2018-10-16 | 10:47 | AS 1 | 1 | 1 | X | | |
| RC hil 2 | 2018-10-17 | 16:25 | AS 1 | 1 | 1 | | | |
| RC hil 3 | 2018-10-17 | 15:40 | AS 1 | 1 | 1 | | | |
| RC hil 4 | 2018-10-17 | 08:05 | AS 1 | 1 | 1 | | | |
| RC hil 5 | 2018-10-17 | 09:20 | AS 1 | 1 | 1 | | | |
| RC hil 6 | 2018-10-18 | 07:59 | AS 1 | 1 | 1 | | | |
| RC hil 7 | 2018-10-16 | 16:41 | AS 1 | 1 | 1 | | | |
| RC hil 8 | 2018-10-16 | 14:23 | AS 1 | 1 | 1 | | | |
| RC hil 9 | 2018-10-16 | 15:17 | AS 1 | 1 | 1 | | | |
| RC hil 10 | 2018-10-16 | 13:55 | AS 1 | 1 | 1 | | | |

OBSERVACIONES GENERALES

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL AREA DE RECEPCION DEL LABORATORIO

CONFORMIDAD DE RECEPCION DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: **22-10-18**

Hora de Recepción: **15:00**

Recebido por: **Receptor de Muestras Cercado**

At: **S.I.S.Petu S.A**

La conformidad de lo enviado se emite en la notificación automática

CONDICIONES DE RECEPCION (MUESTRAS)

Envases adecuados y en buen estado: SI NO

Preservantes adecuados: SI NO

Con Ice Pick: SI NO

Dentro del tiempo de vida útil: SI NO

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua de Proceso: AP; Agua purificada: ACE; Agua de circulación o enfriamiento: AAC; Agua de alimentación para: AL; Aguas de lavación: AC; Agua de caldera: ACR; Agua de inyección y refrigeración: ARI; SUELO: SU; Suelo: SED; Sedimento: LO; Lodo: OTROS

Agua Natural: AN; Agua Subterránea: ASB; Agua Subterránea: ASB; Agua Residual Doméstica: ARD; Agua Residual Industrial: ARI; Agua de Mar: AMAR; Agua de Refrigeración: AR; Agua Salobre: ASL; Agua Salobre: ASL

CONTROL DE CALIDAD

BIC: Blanco de Campo
BIV: Blanco Valero
DUP: Duplicado

RESPONSABLE 1: **Victor Montesinos Calle**

RESPONSABLE 2: **Cristhian Chavarry Casto**

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: **Cristhian Chavarry Casto**

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS

| MATRIZ | SUSTANCIA | PARÁMETROS RECOMENDADOS |
|---------------|------------------|--|
| - | AD | PCBs(Arocloros), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales |
| AGUA | AD-AGUA** | PCBs(Arocloros y/o Indicadores), TPH, Metales Totales |
| SUELO | AD-SU | PCBs(Arocloros e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas |
| - | SQD | BTEX, PHAs, VOC's, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), TPH |
| AGUA | SQD-AGUA** | BTEX, VOC'S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC's, Cianuro Libre, TPH |
| SUELO | SQD-SU | BTEX, VOC'S, Metales Totales, PHAs, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3) |
| - | LIX | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |
| AGUA | LIX-AGUA** | DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales |
| SUELO | LIX-SU | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)

AD: Aceites Dieléctricos

SQD: Sustancias Químicas Desconocidas

Lix: Lixiviados



CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
 Av. Faustino Sánchez Carrión N° 609, 607 y 615 Jesús María, Lima
 Cristian Chavarry Castro
 cristhian.chavarry.castro@gmail.com

DATOS DEL MUESTREO

C.U.C. N°: 0003-10-2018-701
 TOR N°: 2001-2018
 TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido Sólido
 UBICACIÓN: Cusco
 Departamento: Chumbivitas
 Provincia: Veltile / Chamaca
 Distrito: Chamaca

Envío por: Aerolínea Agencia Otros:
 Fecha: 2018-10-19
 Hora: 15:00

| CÓDIGO DE LABORATORIO | CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO | FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD) | HORA DE MUESTREO (24 h) | TIPO DE MATRIZ (*) | N° ENVASES (**) | | | FILTRADA (Marcar con X) | PRELEVANTE QUÍMICO (Marcar con X) | MUESTRAS (marcar con una X) | OBSERVACIONES |
|-----------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------|---|---|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|---------------|
| | | | | | P | V | E | | | | |
| | QCasa1 | 2018-10-18 | 09:05 | AS | 1 | - | - | X | | | |
| | QCasa2 | 2018-10-18 | 09:35 | AS | 1 | - | - | X | | | |
| | QSoro1A | 2018-10-17 | 14:55 | AS | 1 | - | - | X | | | |
| | QSoro1 | 2018-10-17 | 14:32 | AS | 1 | - | - | X | | | |
| | QSoro2 | 2018-10-16 | 13:30 | AS | 1 | - | - | X | | | |
| | QSacr1 | 2018-10-17 | 12:00 | AS | 1 | - | - | X | | | |
| | QSacr2 | 2018-10-17 | 12:30 | AS | 1 | - | - | X | | | |
| | QTela1 | 2018-10-18 | 10:45 | AS | 1 | - | - | X | | | |
| | QTela2 | 2018-10-18 | 10:20 | AS | 1 | - | - | X | | | |
| | QSNom1 | 2018-10-16 | 11:32 | AS | 1 | - | - | X | | | |

OBSERVACIONES GENERALES

PARAMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

RESPONSABLE 1
 Victor Montesinos Calle
 FIRMA:

RESPONSABLE 2
 Cristian Chavarry Castro
 FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO
 Cristian Chavarry Castro
 FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)
 AGUA (Ref.: NTP 214.042)

CONTROL DE CALIDAD
 BIC: Blanco de Campo
 BVV: Blanco Viajero
 DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
 Fecha de Recepción: 2018-10-18
 Hora de Recepción: 15:00
 Recibido por:

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

Envases adecuados y en buen estado: SI NO
 Preservantes adecuados: SI NO
 Con Ice Pack: SI NO
 Dentro del tiempo de vida útil: SI NO

OBSERVACIONES
 RECEPTOR DE MUESTRAS CERRADO
 ALI S I S Peru SA
 La conformidad de lo enviado se emite a través de la plataforma automática

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS

| MATRIZ | SUSTANCIA | PARÁMETROS RECOMENDADOS |
|---------------|------------------|--|
| - | AD | PCBs(Arocloros), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales |
| AGUA | AD-AGUA** | PCBs(Arocloros y/o Indicadores), TPH, Metales Totales |
| SUELO | AD-SU | PCBs(Arocloros e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas |
| - | SQD | BTEX, PHAs, VOC's, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), TPH |
| AGUA | SQD-AGUA** | BTEX, VOC'S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC's, Cianuro Libre, TPH |
| SUELO | SQD-SU | BTEX, VOC'S, Metales Totales, PHAs, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3) |
| - | LIX | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |
| AGUA | LIX-AGUA** | DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales |
| SUELO | LIX-SU | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)

AD: Aceites Dieléctricos

SQD: Sustancias Químicas Desconocidas

LIX: Lixiviados



(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS

| MATRIZ | SUSTANCIA | PARÁMETROS RECOMENDADOS |
|---------------|------------------|--|
| - | AD | PCBs(Arocloros), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales |
| AGUA | AD-AGUA** | PCBs(Arocloros y/o Indicadores), TPH, Metales Totales |
| SUELO | AD-SU | PCBs(Arocloros e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas |
| - | SQD | BTEX, PHAs, VOC's, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), TPH |
| AGUA | SQD-AGUA** | BTEX, VOC'S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC's, Cianuro Libre, TPH |
| SUELO | SQD-SU | BTEX, VOC'S, Metales Totales, PHAs, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3) |
| - | LIX | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |
| AGUA | LIX-AGUA** | DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales |
| SUELO | LIX-SU | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
 AD: Aceites Dieléctricos
 SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
 LIX: Lixiviados

ASISTENTE DE INVESTIGACIÓN
 A SUZUKI S.R.L.
 Oficina de Operaciones de Laboratorio - Santiago, Chile
 Teléfono: +56 2 2 222 2222



(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS

| MATRIZ | SUSTANCIA | PARÁMETROS RECOMENDADOS |
|---------------|------------------|--|
| - | AD | PCBs(Arocloros), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales |
| AGUA | AD-AGUA** | PCBs(Arocloros y/o Indicadores), TPH, Metales Totales |
| SUELO | AD-SU | PCBs(Arocloros e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas |
| - | SQD | BTEX, PHAs, VOC's, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), TPH |
| AGUA | SQD-AGUA** | BTEX, VOC'S, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC's, Cianuro Libre, TPH |
| SUELO | SQD-SU | BTEX, VOC'S, Metales Totales, PHAs, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3) |
| - | LIX | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |
| AGUA | LIX-AGUA** | DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales |
| SUELO | LIX-SU | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)

AD: Aceites Dieléctricos

SQD: Sustancias Químicas Desconocidas

Lix: Lixiviados

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS

| MATRIZ | SUSTANCIA | PARÁMETROS RECOMENDADOS |
|---------------|------------------|--|
| - | AD | PCBs(Arocloros), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales |
| AGUA | AD-AGUA** | PCBs(Arocloros y/o Indicadores), TPH, Metales Totales |
| SUELO | AD-SU | PCBs(Arocloros e Indicadores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales, Aceites y Grasas |
| - | SQD | BTEX, PHAs, VOC's, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), TPH |
| AGUA | SQD-AGUA** | BTEX, VOC's, Metales Totales, Cromo Hexavalente, VOC's, Cianuro Libre, TPH |
| SUELO | SQD-SU | BTEX, VOC's, Metales Totales, PHAs, Cromo Hexavalente, Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3) |
| - | LIX | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |
| AGUA | LIX-AGUA** | DQO, N-Orgánico, Aceites y Grasas, Metales Totales |
| SUELO | LIX-SU | DQO, Fenoles, N-Orgánico, Aceites y Grasas, DBO, Coliformes totales, Coliformes fecales, Metales Totales |

**AGUA (Ref.: NTP 214.042)
 AD: Aceites Dieléctricos
 SQD: Sustancias Químicas Desconocidas
 Lix: Lixiviados

LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS
 S.A. S. 1994 S.A.
 Av. Los Andes 1111, Lima 18, Perú
 Teléfono: 476 1111, 476 1112, 476 1113, 476 1114, 476 1115, 476 1116, 476 1117, 476 1118, 476 1119, 476 1120, 476 1121, 476 1122, 476 1123, 476 1124, 476 1125, 476 1126, 476 1127, 476 1128, 476 1129, 476 1130, 476 1131, 476 1132, 476 1133, 476 1134, 476 1135, 476 1136, 476 1137, 476 1138, 476 1139, 476 1140, 476 1141, 476 1142, 476 1143, 476 1144, 476 1145, 476 1146, 476 1147, 476 1148, 476 1149, 476 1150, 476 1151, 476 1152, 476 1153, 476 1154, 476 1155, 476 1156, 476 1157, 476 1158, 476 1159, 476 1160, 476 1161, 476 1162, 476 1163, 476 1164, 476 1165, 476 1166, 476 1167, 476 1168, 476 1169, 476 1170, 476 1171, 476 1172, 476 1173, 476 1174, 476 1175, 476 1176, 476 1177, 476 1178, 476 1179, 476 1180, 476 1181, 476 1182, 476 1183, 476 1184, 476 1185, 476 1186, 476 1187, 476 1188, 476 1189, 476 1190, 476 1191, 476 1192, 476 1193, 476 1194, 476 1195, 476 1196, 476 1197, 476 1198, 476 1199, 476 1200



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ANEXO 9

INFORMES DE ENSAYO DE LABORATORIO

[Handwritten signature]



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ANEXO 9.1

INFORMES DE ENSAYO DE LABORATORIO DEL MONITOREO DE ABRIL 2018

[Handwritten signature]



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 19743/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN Nro. 603-607 JESÚS MARÍA Lima Lima

**RS N° 778-2018 CUC: 0007-4-2018-401 Dirección de Evaluación
Ambiental**

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigos

Fecha de Emisión: 26/04/2018



Quím. Karin Zelada Trigos
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 4



INFORME DE ENSAYO: 19743/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 2

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

179620/2018-1.0

13/04/2018

13:00:00

Aguas Superficiales

DUP-01

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,141 | 0,008 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00086 | 0,00014 |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,005 | 0,004 |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0207 | 0,0009 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 11,94 | 0,38 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00403 | 0,00036 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,2064 | 0,0079 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 0,71 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 0,897 | 0,074 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,01003 | 0,00048 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 1,447 | 0,182 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0006 | 0,0004 |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,056 | 0,018 |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0355 | 0,0008 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0056 | 0,0006 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | 0,0006 | 0,0005 |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

Observaciones

LD = Límite de detección.

Procedencia de la muestra Velille-Chumbivilca-Cusco.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

| Parámetro | LD | LQ | Unidad | Resultado | Fecha de Análisis |
|----------------|---------|---------|--------|-----------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 24/04/2018 |
| Antimonio (Sb) | 0,00004 | 0,00020 | mg/L | < 0,00004 | 24/04/2018 |
| Arsénico (As) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 24/04/2018 |
| Bario (Ba) | 0,0001 | 0,0002 | mg/L | < 0,0001 | 24/04/2018 |



INFORME DE ENSAYO: 19743/2018

| Parámetro | LD | LQ | Unidad | Resultado | Fecha de Análisis |
|----------------|----------|----------|--------|------------|-------------------|
| Berilio (Be) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 24/04/2018 |
| Bismuto (Bi) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 24/04/2018 |
| Boro (B) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 24/04/2018 |
| Cadmio (Cd) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 24/04/2018 |
| Calcio (Ca) | 0,10 | 0,15 | mg/L | < 0,10 | 24/04/2018 |
| Cobalto (Co) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 24/04/2018 |
| Cobre (Cu) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 24/04/2018 |
| Cromo (Cr) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 24/04/2018 |
| Estaño (Sn) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 24/04/2018 |
| Estroncio (Sr) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 24/04/2018 |
| Fosforo (P) | 0,015 | 0,050 | mg/L | < 0,015 | 24/04/2018 |
| Hierro (Fe) | 0,0004 | 0,0020 | mg/L | < 0,0004 | 24/04/2018 |
| Litio (Li) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 24/04/2018 |
| Magnesio (Mg) | 0,003 | 0,010 | mg/L | < 0,003 | 24/04/2018 |
| Manganeso (Mn) | 0,00003 | 0,00020 | mg/L | < 0,00003 | 24/04/2018 |
| Mercurio (Hg) | 0,00003 | 0,00009 | mg/L | < 0,00003 | 24/04/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 24/04/2018 |
| Niquel (Ni) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 24/04/2018 |
| Plata (Ag) | 0,000003 | 0,000010 | mg/L | < 0,000003 | 24/04/2018 |
| Plomo (Pb) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 24/04/2018 |
| Potasio (K) | 0,04 | 0,10 | mg/L | < 0,04 | 24/04/2018 |
| Selenio (Se) | 0,0004 | 0,0005 | mg/L | < 0,0004 | 24/04/2018 |
| Sodio (Na) | 0,006 | 0,040 | mg/L | < 0,006 | 24/04/2018 |
| Talio (Tl) | 0,00002 | 0,00004 | mg/L | < 0,00002 | 24/04/2018 |
| Titanio (Ti) | 0,0002 | 0,0005 | mg/L | < 0,0002 | 24/04/2018 |
| Uranio (U) | 0,000003 | 0,000050 | mg/L | < 0,000003 | 24/04/2018 |
| Vanadio (V) | 0,0001 | 0,0005 | mg/L | < 0,0001 | 24/04/2018 |
| Zinc (Zn) | 0,01 | 0,02 | mg/L | < 0,01 | 24/04/2018 |

Control Estandar

| Parámetro | % Recuperación | Límites de Recuperación (%) | Fecha de Análisis |
|----------------|----------------|-----------------------------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 100,5 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Antimonio (Sb) | 108,5 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Arsénico (As) | 104,8 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Bario (Ba) | 106,2 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Berilio (Be) | 104,1 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Bismuto (Bi) | 112,1 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Boro (B) | 100,0 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Cadmio (Cd) | 105,3 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Calcio (Ca) | 103,8 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Cobalto (Co) | 106,2 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Cobre (Cu) | 108,7 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Cromo (Cr) | 109,4 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Estaño (Sn) | 106,6 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Estroncio (Sr) | 104,0 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Fosforo (P) | 107,2 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Hierro (Fe) | 103,4 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Litio (Li) | 106,0 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Magnesio (Mg) | 101,7 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Manganeso (Mn) | 108,6 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Mercurio (Hg) | 100,8 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 104,2 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Niquel (Ni) | 109,6 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Plata (Ag) | 107,4 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Plomo (Pb) | 109,8 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Potasio (K) | 107,3 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Selenio (Se) | 102,0 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Sodio (Na) | 107,4 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Talio (Tl) | 107,5 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Titanio (Ti) | 105,6 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Uranio (U) | 109,6 | 80-120 | 24/04/2018 |



INFORME DE ENSAYO: 19743/2018

| Parámetro | % Recuperación | Límites de Recuperación (%) | Fecha de Análisis |
|-------------|----------------|-----------------------------|-------------------|
| Vanadio (V) | 107,0 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Zinc (Zn) | 107,2 | 80-120 | 24/04/2018 |

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

| Estación de Muestreo | Resp.del Muestreo | Tipo de Muestra | Fecha de Recepción | Fecha de Muestreo | Ubicación Geográfica UTM WGS84 | Zona | Condición de la muestra | Descripción de la Estación de Muestreo |
|----------------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|------|------------------------------|--|
| DUP-01 | Cliente | Aguas Superficiales | 18/04/2018 | 13/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

| Ref. | Sede | Parámetro | Método de Referencia | Descripción |
|-------|------|----------------------------|---------------------------------|--|
| 11420 | LME | Metales Totales por ICP-MS | EPA 6020A, Rev. 1 February 2007 | Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry |

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 19743/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

| Estación de Muestreo | N° ALS LS | Código único de Autenticidad |
|----------------------|-----------------|------------------------------|
| DUP-01 | 179620/2018-1.0 | tslnmpp&1026971 |

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



INFORME DE ENSAYO: 19744/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN Nro. 603-607 JESÚS MARÍA Lima Lima

**RS N° 778-2018 CUC: 0007-4-2018-401 Dirección de Evaluación
Ambiental**

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigos

Fecha de Emisión: 26/04/2018

Quím. Karin Zelada Trigos

CQP: 830

Sup. Emisión Informes – Lima

"Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL - DA."
División - Medio Ambiente

**INFORME DE ENSAYO: 19744/2018****RESULTADOS ANALITICOS**

Muestras del ítem: 3

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra179632/2018-1.1
03/04/2018
12:00:00
Agua Purificada
BKV

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | < 0,0001 | NE |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | < 0,10 | NE |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | < 0,0004 | NE |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | < 0,04 | NE |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | < 0,003 | NE |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | < 0,00003 | NE |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | < 0,006 | NE |
| Níquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | < 0,015 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

Muestras del ítem: 4

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra179633/2018-1.1
12/04/2018
17:35:00
Agua Purificada
BKC

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | < 0,0001 | NE |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | < 0,10 | NE |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |

**INFORME DE ENSAYO: 19744/2018**

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

179633/2018-1.1
12/04/2018
17:35:00
Agua Purificada
BKC

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | < 0,0004 | NE |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | < 0,04 | NE |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | < 0,003 | NE |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | < 0,00003 | NE |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | < 0,006 | NE |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | < 0,015 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

Observaciones

LD = Límite de detección.

Procedencia de la muestra Velille-Chumbivilcas-Cusco.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

CONTROLES DE CALIDAD**Control Blancos**

| Parámetro | LD | LQ | Unidad | Resultado | Fecha de Análisis |
|----------------|---------|---------|--------|-----------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 24/04/2018 |
| Antimonio (Sb) | 0,00004 | 0,00020 | mg/L | < 0,00004 | 24/04/2018 |
| Arsénico (As) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 24/04/2018 |
| Bario (Ba) | 0,0001 | 0,0002 | mg/L | < 0,0001 | 24/04/2018 |
| Berilio (Be) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 24/04/2018 |
| Bismuto (Bi) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 24/04/2018 |
| Boro (B) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 24/04/2018 |
| Cadmio (Cd) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 24/04/2018 |
| Calcio (Ca) | 0,10 | 0,15 | mg/L | < 0,10 | 24/04/2018 |
| Cobalto (Co) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 24/04/2018 |
| Cobre (Cu) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 24/04/2018 |
| Cromo (Cr) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 24/04/2018 |
| Estaño (Sn) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 24/04/2018 |
| Estroncio (Sr) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 24/04/2018 |
| Fosforo (P) | 0,015 | 0,050 | mg/L | < 0,015 | 24/04/2018 |
| Hierro (Fe) | 0,0004 | 0,0020 | mg/L | < 0,0004 | 24/04/2018 |
| Litio (Li) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 24/04/2018 |
| Magnesio (Mg) | 0,003 | 0,010 | mg/L | < 0,003 | 24/04/2018 |
| Manganeso (Mn) | 0,00003 | 0,00020 | mg/L | < 0,00003 | 24/04/2018 |
| Mercurio (Hg) | 0,00003 | 0,00009 | mg/L | < 0,00003 | 24/04/2018 |



INFORME DE ENSAYO: 19744/2018

| Parámetro | LD | LQ | Unidad | Resultado | Fecha de Análisis |
|----------------|----------|----------|--------|------------|-------------------|
| Molibdeno (Mo) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 24/04/2018 |
| Niquel (Ni) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 24/04/2018 |
| Plata (Ag) | 0,000003 | 0,000010 | mg/L | < 0,000003 | 24/04/2018 |
| Plomo (Pb) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 24/04/2018 |
| Potasio (K) | 0,04 | 0,10 | mg/L | < 0,04 | 24/04/2018 |
| Selenio (Se) | 0,0004 | 0,0005 | mg/L | < 0,0004 | 24/04/2018 |
| Sodio (Na) | 0,006 | 0,040 | mg/L | < 0,006 | 24/04/2018 |
| Talio (Tl) | 0,00002 | 0,00004 | mg/L | < 0,00002 | 24/04/2018 |
| Titanio (Ti) | 0,0002 | 0,0005 | mg/L | < 0,0002 | 24/04/2018 |
| Uranio (U) | 0,000003 | 0,000050 | mg/L | < 0,000003 | 24/04/2018 |
| Vanadio (V) | 0,0001 | 0,0005 | mg/L | < 0,0001 | 24/04/2018 |
| Zinc (Zn) | 0,01 | 0,02 | mg/L | < 0,01 | 24/04/2018 |

Control Estandar

| Parámetro | % Recuperación | Límites de Recuperación (%) | Fecha de Análisis |
|----------------|----------------|-----------------------------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 104,2 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Antimonio (Sb) | 110,4 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Arsénico (As) | 106,9 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Bario (Ba) | 108,4 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Berilio (Be) | 110,4 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Bismuto (Bi) | 116,5 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Boro (B) | 86,0 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Cadmio (Cd) | 106,8 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Calcio (Ca) | 109,1 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Cobalto (Co) | 107,0 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Cobre (Cu) | 109,9 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Cromo (Cr) | 111,8 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Estaño (Sn) | 108,7 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Estroncio (Sr) | 109,0 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Fosforo (P) | 115,6 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Hierro (Fe) | 108,2 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Litio (Li) | 115,2 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Magnesio (Mg) | 106,1 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Manganeso (Mn) | 113,4 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Mercurio (Hg) | 105,2 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 108,1 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Niquel (Ni) | 110,4 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Plata (Ag) | 108,5 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Plomo (Pb) | 114,8 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Potasio (K) | 109,3 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Selenio (Se) | 106,4 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Sodio (Na) | 108,5 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Talio (Tl) | 110,5 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Titanio (Ti) | 109,2 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Uranio (U) | 115,0 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Vanadio (V) | 108,4 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Zinc (Zn) | 107,4 | 80-120 | 24/04/2018 |

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

| Estación de Muestreo | Resp.del Muestreo | Tipo de Muestra | Fecha de Recepción | Fecha de Muestreo | Ubicación Geográfica UTM WGS84 | Zona | Condición de la muestra | Descripción de la Estación de Muestreo |
|----------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|------|------------------------------|--|
| BKV | Cliente | Agua Purificada | 18/04/2018 | 03/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| BKC | Cliente | Agua Purificada | 18/04/2018 | 12/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |



INFORME DE ENSAYO: 19744/2018

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

| Ref. | Sede | Parámetro | Método de Referencia | Descripción |
|-------|------|----------------------------|---------------------------------|--|
| 11420 | LME | Metales Totales por ICP-MS | EPA 6020A, Rev. 1 February 2007 | Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry |

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 19744/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

| Estación de Muestreo | N° ALS LS | Código único de Autenticidad |
|----------------------|-----------------|------------------------------|
| BKV | 179632/2018-1.1 | quuoopp&1236971 |
| BKC | 179633/2018-1.1 | uuuoopp&1336971 |

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 19714/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN Nro. 603-607 JESÚS MARÍA Lima Lima

**RS N° 778-2018 CUC: 0007-4-2018-401 Dirección de Evaluación
Ambiental**

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 26/04/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Sup. Emisión Informes – Lima

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 11



INFORME DE ENSAYO: 19714/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 1

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

179392/2018-1.0
13/04/2018
11:00:00
Aguas Superficiales
QCasa1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0217 | 0,0010 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 4,44 | 0,13 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | < 0,0004 | NE |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,23 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 0,987 | 0,075 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00142 | 0,00027 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 1,953 | 0,211 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | < 0,015 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0669 | 0,0013 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

179393/2018-1.0
13/04/2018
10:20:00
Aguas Superficiales
QCasa2

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,022 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0239 | 0,0010 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 20,88 | 0,83 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00163 | 0,00020 |



INFORME DE ENSAYO: 19714/2018

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

179393/2018-1.0

13/04/2018

10:20:00

Aguas Superficiales

QCasa2

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|-----------|------------|---------------------|
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0477 | 0,0033 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 0,92 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 2,095 | 0,081 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,01205 | 0,00049 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 1,899 | 0,208 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,028 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0953 | 0,0021 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,0000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

179394/2018-1.0

13/04/2018

09:12:00

Aguas Superficiales

QSNom2

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,018 | 0,004 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0168 | 0,0008 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 5,13 | 0,15 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0990 | 0,0048 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 0,75 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 1,084 | 0,075 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00305 | 0,00035 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,585 | 0,246 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | < 0,015 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0748 | 0,0015 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |



FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 19714/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

179394/2018-1.0
13/04/2018
09:12:00
Aguas Superficiales
QSNom2

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|-------------|-----------|--------|---------|----------|-----------|---------------------|
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,000050 | < 0,00003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

179395/2018-1.0
13/04/2018
11:50:00
Aguas Superficiales
QTela2

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,041 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0215 | 0,0010 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 29,24 | 1,42 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00290 | 0,00029 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0852 | 0,0044 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 0,71 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 2,372 | 0,083 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,02678 | 0,00055 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00089 | 0,00017 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 1,432 | 0,181 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,095 | 0,024 |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0995 | 0,0023 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

179396/2018-1.0
13/04/2018
08:35:00
Aguas Superficiales
RChil2

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0227 | 0,0010 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 19714/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

179396/2018-1.0
13/04/2018
08:35:00
Aguas Superficiales
RChil2

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 17,78 | 0,66 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00126 | 0,00017 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0359 | 0,0029 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,21 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 2,335 | 0,083 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00543 | 0,00047 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,700 | 0,253 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | < 0,015 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1057 | 0,0025 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

179397/2018-1.0
13/04/2018
09:45:00
Aguas Superficiales
RChil3

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,043 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0084 | 0,0006 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 4,12 | 0,13 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0621 | 0,0037 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,25 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 1,305 | 0,077 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00169 | 0,00028 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,052 | 0,216 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,062 | 0,018 |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 19714/2018

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

179397/2018-1.0

13/04/2018

09:45:00

Aguas Superficiales

RChil3

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0498 | 0,0010 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

179398/2018-1.0

13/04/2018

14:25:00

Aguas Superficiales

RChil4

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,036 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0112 | 0,0007 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 7,49 | 0,22 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00077 | 0,00014 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0665 | 0,0038 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,28 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 1,397 | 0,077 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00330 | 0,00037 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,102 | 0,219 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | < 0,015 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0566 | 0,0011 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | 0,0008 | 0,0005 |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 19714/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

179399/2018-1.0
13/04/2018
15:10:00
Aguas Superficiales
RChil5

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,031 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0168 | 0,0008 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 13,53 | 0,45 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00106 | 0,00016 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0438 | 0,0032 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,26 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 1,759 | 0,079 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00396 | 0,00040 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,173 | 0,223 |
| Níquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,034 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0760 | 0,0015 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

179400/2018-1.0
13/04/2018
16:30:00
Aguas Superficiales
RChil6

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,033 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0172 | 0,0008 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 13,49 | 0,45 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00123 | 0,00017 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0528 | 0,0034 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,36 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 19714/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

179400/2018-1.0
13/04/2018
16:30:00
Aguas Superficiales
RChil6

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 1,807 | 0,079 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00441 | 0,00042 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00099 | 0,00018 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,336 | 0,232 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,030 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0781 | 0,0016 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

179401/2018-1.0
13/04/2018
16:05:00
Aguas Superficiales
RChil7

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,032 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0174 | 0,0009 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 12,59 | 0,41 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00107 | 0,00016 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0476 | 0,0033 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,20 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 1,732 | 0,079 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00328 | 0,00036 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,133 | 0,221 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,028 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0758 | 0,0015 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 19714/2018

Observaciones

LD = Límite de detección.

Procedencia de la muestra Velille/Chamaca-Chumbivilcas-Cusco.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

| Parámetro | LD | LQ | Unidad | Resultado | Fecha de Análisis |
|----------------|----------|----------|--------|------------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 24/04/2018 |
| Antimonio (Sb) | 0,00004 | 0,00020 | mg/L | < 0,00004 | 24/04/2018 |
| Arsénico (As) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 24/04/2018 |
| Bario (Ba) | 0,0001 | 0,0002 | mg/L | < 0,0001 | 24/04/2018 |
| Berilio (Be) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 24/04/2018 |
| Bismuto (Bi) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 24/04/2018 |
| Boro (B) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 24/04/2018 |
| Cadmio (Cd) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 24/04/2018 |
| Calcio (Ca) | 0,10 | 0,15 | mg/L | < 0,10 | 24/04/2018 |
| Cobalto (Co) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 24/04/2018 |
| Cobre (Cu) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 24/04/2018 |
| Cromo (Cr) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 24/04/2018 |
| Estaño (Sn) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 24/04/2018 |
| Estroncio (Sr) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 24/04/2018 |
| Fosforo (P) | 0,015 | 0,050 | mg/L | < 0,015 | 24/04/2018 |
| Hierro (Fe) | 0,0004 | 0,0020 | mg/L | < 0,0004 | 24/04/2018 |
| Litio (Li) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 24/04/2018 |
| Magnesio (Mg) | 0,003 | 0,010 | mg/L | < 0,003 | 24/04/2018 |
| Manganeso (Mn) | 0,00003 | 0,00020 | mg/L | < 0,00003 | 24/04/2018 |
| Mercurio (Hg) | 0,00003 | 0,00009 | mg/L | < 0,00003 | 24/04/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 24/04/2018 |
| Níquel (Ni) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 24/04/2018 |
| Plata (Ag) | 0,000003 | 0,000010 | mg/L | < 0,000003 | 24/04/2018 |
| Plomo (Pb) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 24/04/2018 |
| Potasio (K) | 0,04 | 0,10 | mg/L | < 0,04 | 24/04/2018 |
| Selenio (Se) | 0,0004 | 0,0005 | mg/L | < 0,0004 | 24/04/2018 |
| Sodio (Na) | 0,006 | 0,040 | mg/L | < 0,006 | 24/04/2018 |
| Talio (Tl) | 0,00002 | 0,00004 | mg/L | < 0,00002 | 24/04/2018 |
| Titanio (Ti) | 0,0002 | 0,0005 | mg/L | < 0,0002 | 24/04/2018 |
| Uranio (U) | 0,000003 | 0,000050 | mg/L | < 0,000003 | 24/04/2018 |
| Vanadio (V) | 0,0001 | 0,0005 | mg/L | < 0,0001 | 24/04/2018 |
| Zinc (Zn) | 0,01 | 0,02 | mg/L | < 0,01 | 24/04/2018 |

Control Estandar

| Parámetro | % Recuperación | Límites de Recuperación (%) | Fecha de Análisis |
|----------------|----------------|-----------------------------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 104,4 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Antimonio (Sb) | 111,2 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Arsénico (As) | 108,9 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Bario (Ba) | 110,4 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Berilio (Be) | 119,1 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Bismuto (Bi) | 114,5 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Boro (B) | 118,0 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Cadmio (Cd) | 107,6 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Calcio (Ca) | 107,9 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Cobalto (Co) | 109,1 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Cobre (Cu) | 112,3 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Cromo (Cr) | 112,0 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Estaño (Sn) | 109,3 | 80-120 | 24/04/2018 |



INFORME DE ENSAYO: 19714/2018

| Parámetro | % Recuperación | Límites de Recuperación (%) | Fecha de Análisis |
|----------------|----------------|-----------------------------|-------------------|
| Estroncio (Sr) | 110,6 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Fosforo (P) | 104,8 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Hierro (Fe) | 105,4 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Litio (Li) | 108,8 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Magnesio (Mg) | 103,9 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Manganeso (Mn) | 113,9 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Mercurio (Hg) | 105,6 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 108,8 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Niquel (Ni) | 111,8 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Plata (Ag) | 109,7 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Plomo (Pb) | 114,0 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Potasio (K) | 109,1 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Selenio (Se) | 108,2 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Sodio (Na) | 108,6 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Talio (Tl) | 110,2 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Titanio (Ti) | 109,0 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Uranio (U) | 111,0 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Vanadio (V) | 109,4 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Zinc (Zn) | 110,8 | 80-120 | 24/04/2018 |

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

| Estación de Muestreo | Resp.del Muestreo | Tipo de Muestra | Fecha de Recepción | Fecha de Muestreo | Ubicación Geográfica UTM WGS84 | Zona | Condición de la muestra | Descripción de la Estación de Muestreo |
|----------------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|------|------------------------------|--|
| QCasa1 | Cliente | Aguas Superficiales | 18/04/2018 | 13/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QCasa2 | Cliente | Aguas Superficiales | 18/04/2018 | 13/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QSNom2 | Cliente | Aguas Superficiales | 18/04/2018 | 13/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QTela2 | Cliente | Aguas Superficiales | 18/04/2018 | 13/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| RChil2 | Cliente | Aguas Superficiales | 18/04/2018 | 13/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| RChil3 | Cliente | Aguas Superficiales | 18/04/2018 | 13/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| RChil4 | Cliente | Aguas Superficiales | 18/04/2018 | 13/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| RChil5 | Cliente | Aguas Superficiales | 18/04/2018 | 13/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| RChil6 | Cliente | Aguas Superficiales | 18/04/2018 | 13/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| RChil7 | Cliente | Aguas Superficiales | 18/04/2018 | 13/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

| Ref. | Sede | Parámetro | Método de Referencia | Descripción |
|-------|------|----------------------------|---------------------------------|--|
| 11420 | LME | Metales Totales por ICP-MS | EPA 6020A, Rev. 1 February 2007 | Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry |

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 19714/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:



INFORME DE ENSAYO: 19714/2018

| Estación de Muestreo | N° ALS LS | Código único de Autenticidad |
|----------------------|-----------------|------------------------------|
| QCasa1 | 179392/2018-1.0 | rnospop&1293971 |
| QCasa2 | 179393/2018-1.0 | snospop&1393971 |
| QSNom2 | 179394/2018-1.0 | qnospop&1493971 |
| QTela2 | 179395/2018-1.0 | loospop&1593971 |
| RChil2 | 179396/2018-1.0 | pnospop&1693971 |

| Estación de Muestreo | N° ALS LS | Código único de Autenticidad |
|----------------------|-----------------|------------------------------|
| RChil3 | 179397/2018-1.0 | tnospop&1793971 |
| RChil4 | 179398/2018-1.0 | unospop&1893971 |
| RChil5 | 179399/2018-1.0 | noospop&1993971 |
| RChil6 | 179400/2018-1.0 | oospop&1004971 |
| RChil7 | 179401/2018-1.0 | moospop&1104971 |

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 19732/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN Nro. 603-607 JESÚS MARÍA Lima Lima

**RS N° 778-2018 CUC: 0007-4-2018-401 Dirección de Evaluación
Ambiental**

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 26/04/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Sup. Emisión Informes – Lima

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 11



INFORME DE ENSAYO: 19732/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 1

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

Parámetro

179544/2018-1.0

14/04/2018

15:40:00

Aguas Superficiales

QSNom4

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,053 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0155 | 0,0008 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 4,87 | 0,15 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00988 | 0,00049 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,3395 | 0,0118 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 0,07 | NE |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 0,447 | 0,057 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,05417 | 0,00094 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00079 | 0,00017 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 1,325 | 0,175 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,029 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0492 | 0,0010 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0195 | NE |

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

Parámetro

179545/2018-1.0

14/04/2018

16:50:00

Aguas Superficiales

QSNom5

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,174 | 0,009 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0554 | 0,0019 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 8,00 | 0,24 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | 0,00088 | 0,00008 |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | 0,00430 | 0,00035 |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,07354 | 0,00126 |



INFORME DE ENSAYO: 19732/2018

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

Parámetro

179545/2018-1.0

14/04/2018

16:50:00

Aguas Superficiales

QSNom5

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,5569 | 0,0182 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 0,24 | 0,11 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 0,918 | 0,075 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,19604 | 0,00822 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,706 | 0,253 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0013 | 0,0004 |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | < 0,015 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1366 | 0,0039 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,1021 | 0,0027 |

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

Parámetro

179546/2018-1.0

14/04/2018

16:30:00

Aguas Superficiales

Q5acr1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,137 | 0,008 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0281 | 0,0011 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 7,89 | 0,23 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | 0,00080 | 0,00008 |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | 0,00135 | 0,00012 |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,07000 | 0,00112 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,1760 | 0,0070 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 0,26 | 0,11 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 0,808 | 0,074 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,05888 | 0,00104 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 1,649 | 0,194 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | < 0,015 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0015 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0981 | 0,0022 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 19732/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

179546/2018-1.0
14/04/2018
16:30:00
Aguas Superficiales
Q5acr1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|-------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,1180 | 0,0033 |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

179547/2018-1.0
14/04/2018
17:10:00
Aguas Superficiales
Q5acr2

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,105 | 0,007 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0388 | 0,0014 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 8,90 | 0,27 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | 0,00161 | 0,00014 |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,05471 | 0,00065 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,2067 | 0,0079 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 0,27 | 0,11 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 0,919 | 0,075 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,08276 | 0,00169 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,215 | 0,226 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | < 0,015 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1128 | 0,0028 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,1002 | 0,0026 |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

179548/2018-1.0
12/04/2018
17:37:00
Aguas Superficiales
RChil1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,078 | 0,006 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0078 | 0,0006 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 19732/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

179548/2018-1.0
12/04/2018
17:37:00
Aguas Superficiales
RChil1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 3,01 | 0,10 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,1344 | 0,0058 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,41 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 1,137 | 0,076 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00335 | 0,00037 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 1,906 | 0,208 |
| Níquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,045 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0415 | 0,0009 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0046 | 0,0006 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | 0,0011 | 0,0005 |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

179549/2018-1.0
13/04/2018
17:45:00
Aguas Superficiales
RChil9

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,028 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0176 | 0,0009 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 14,04 | 0,47 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00113 | 0,00017 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0410 | 0,0031 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,20 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 1,920 | 0,080 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00387 | 0,00039 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,437 | 0,238 |
| Níquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | < 0,015 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 19732/2018

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

Parámetro

179549/2018-1.0

13/04/2018

17:45:00

Aguas Superficiales

RChil9

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0859 | 0,0018 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | 0,0008 | 0,0005 |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

Parámetro

179550/2018-1.0

14/04/2018

10:55:00

Aguas Superficiales

QHway1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0894 | 0,0028 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 106,2 | 9,1 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00187 | 0,00022 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0252 | 0,0026 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 2,21 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 11,85 | 0,18 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00997 | 0,00048 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00640 | 0,00070 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 8,614 | 0,583 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | < 0,015 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | 0,00078 | 0,00025 |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,6714 | 0,0939 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 19732/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

179551/2018-1.0
13/04/2018
17:14:00
Aguas Superficiales
RChil8

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,048 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0170 | 0,0008 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 12,76 | 0,41 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00148 | 0,00019 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0721 | 0,0040 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,26 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 1,773 | 0,079 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00437 | 0,00042 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,381 | 0,235 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,033 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0749 | 0,0015 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | 0,0008 | 0,0005 |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

179552/2018-1.0
14/04/2018
12:35:00
Aguas Superficiales
Q5oro2

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,095 | 0,007 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0831 | 0,0026 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 35,28 | 1,94 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00994 | 0,00049 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,3485 | 0,0121 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,01 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 19732/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

179552/2018-1.0
14/04/2018
12:35:00
Aguas Superficiales
Q5oro2

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 3,717 | 0,092 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,09445 | 0,00210 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00116 | 0,00020 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 3,527 | 0,299 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,034 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0017 | 0,0005 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1664 | 0,0057 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0036 | 0,0006 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0127 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

179553/2018-1.0
14/04/2018
10:05:00
Aguas Superficiales
RChil10

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,023 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0080 | 0,0006 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 3,74 | 0,12 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0577 | 0,0036 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,18 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 1,302 | 0,077 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00222 | 0,00031 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,034 | 0,215 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | < 0,015 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0482 | 0,0010 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 19732/2018

Observaciones

LD = Límite de detección.

Procedencia de la muestra Chamaca/Velille-Chumbivilcas-Cusco.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

| Parámetro | LD | LQ | Unidad | Resultado | Fecha de Análisis |
|----------------|----------|----------|--------|------------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 24/04/2018 |
| Antimonio (Sb) | 0,00004 | 0,00020 | mg/L | < 0,00004 | 24/04/2018 |
| Arsénico (As) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 24/04/2018 |
| Bario (Ba) | 0,0001 | 0,0002 | mg/L | < 0,0001 | 24/04/2018 |
| Berilio (Be) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 24/04/2018 |
| Bismuto (Bi) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 24/04/2018 |
| Boro (B) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 24/04/2018 |
| Cadmio (Cd) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 24/04/2018 |
| Calcio (Ca) | 0,10 | 0,15 | mg/L | < 0,10 | 24/04/2018 |
| Cobalto (Co) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 24/04/2018 |
| Cobre (Cu) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 24/04/2018 |
| Cromo (Cr) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 24/04/2018 |
| Estaño (Sn) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 24/04/2018 |
| Estroncio (Sr) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 24/04/2018 |
| Fosforo (P) | 0,015 | 0,050 | mg/L | < 0,015 | 24/04/2018 |
| Hierro (Fe) | 0,0004 | 0,0020 | mg/L | < 0,0004 | 24/04/2018 |
| Litio (Li) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 24/04/2018 |
| Magnesio (Mg) | 0,003 | 0,010 | mg/L | < 0,003 | 24/04/2018 |
| Manganeso (Mn) | 0,00003 | 0,00020 | mg/L | < 0,00003 | 24/04/2018 |
| Mercurio (Hg) | 0,00003 | 0,00009 | mg/L | < 0,00003 | 24/04/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 24/04/2018 |
| Niquel (Ni) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 24/04/2018 |
| Plata (Ag) | 0,000003 | 0,000010 | mg/L | < 0,000003 | 24/04/2018 |
| Plomo (Pb) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 24/04/2018 |
| Potasio (K) | 0,04 | 0,10 | mg/L | < 0,04 | 24/04/2018 |
| Selenio (Se) | 0,0004 | 0,0005 | mg/L | < 0,0004 | 24/04/2018 |
| Sodio (Na) | 0,006 | 0,040 | mg/L | < 0,006 | 24/04/2018 |
| Talio (Tl) | 0,00002 | 0,00004 | mg/L | < 0,00002 | 24/04/2018 |
| Titanio (Ti) | 0,0002 | 0,0005 | mg/L | < 0,0002 | 24/04/2018 |
| Uranio (U) | 0,000003 | 0,000050 | mg/L | < 0,000003 | 24/04/2018 |
| Vanadio (V) | 0,0001 | 0,0005 | mg/L | < 0,0001 | 24/04/2018 |
| Zinc (Zn) | 0,01 | 0,02 | mg/L | < 0,01 | 24/04/2018 |

Control Estandar

| Parámetro | % Recuperación | Límites de Recuperación (%) | Fecha de Análisis |
|----------------|----------------|-----------------------------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 104,4 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Antimonio (Sb) | 111,2 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Arsénico (As) | 108,9 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Bario (Ba) | 110,4 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Berilio (Be) | 119,1 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Bismuto (Bi) | 114,5 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Boro (B) | 118,0 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Cadmio (Cd) | 107,6 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Calcio (Ca) | 107,9 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Cobalto (Co) | 109,1 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Cobre (Cu) | 112,3 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Cromo (Cr) | 112,0 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Estaño (Sn) | 109,3 | 80-120 | 24/04/2018 |



INFORME DE ENSAYO: 19732/2018

| Parámetro | % Recuperación | Límites de Recuperación (%) | Fecha de Análisis |
|----------------|----------------|-----------------------------|-------------------|
| Estroncio (Sr) | 110,6 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Fosforo (P) | 104,8 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Hierro (Fe) | 105,4 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Litio (Li) | 108,8 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Magnesio (Mg) | 103,9 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Manganeso (Mn) | 113,9 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Mercurio (Hg) | 105,6 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 108,8 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Niquel (Ni) | 111,8 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Plata (Ag) | 109,7 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Plomo (Pb) | 114,0 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Potasio (K) | 109,1 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Selenio (Se) | 108,2 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Sodio (Na) | 108,6 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Talio (Tl) | 110,2 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Titanio (Ti) | 109,0 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Uranio (U) | 111,0 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Vanadio (V) | 109,4 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Zinc (Zn) | 110,8 | 80-120 | 24/04/2018 |

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

| Estación de Muestreo | Resp.del Muestreo | Tipo de Muestra | Fecha de Recepción | Fecha de Muestreo | Ubicación Geográfica UTM WGS84 | Zona | Condición de la muestra | Descripción de la Estación de Muestreo |
|----------------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|------|------------------------------|--|
| QSNom4 | Cliente | Aguas Superficiales | 18/04/2018 | 14/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QSNom5 | Cliente | Aguas Superficiales | 18/04/2018 | 14/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QSacr1 | Cliente | Aguas Superficiales | 18/04/2018 | 14/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QSacr2 | Cliente | Aguas Superficiales | 18/04/2018 | 14/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| RChil1 | Cliente | Aguas Superficiales | 18/04/2018 | 12/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| RChil9 | Cliente | Aguas Superficiales | 18/04/2018 | 13/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QHuyay1 | Cliente | Aguas Superficiales | 18/04/2018 | 14/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| RChil8 | Cliente | Aguas Superficiales | 18/04/2018 | 13/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QSoro2 | Cliente | Aguas Superficiales | 18/04/2018 | 14/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| RChil10 | Cliente | Aguas Superficiales | 18/04/2018 | 14/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

| Ref. | Sede | Parámetro | Método de Referencia | Descripción |
|-------|------|----------------------------|---------------------------------|--|
| 11420 | LME | Metales Totales por ICP-MS | EPA 6020A, Rev. 1 February 2007 | Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry |

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 19732/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:



INFORME DE ENSAYO: 19732/2018

| Estación de Muestreo | N° ALS LS | Código único de Autenticidad |
|----------------------|-----------------|------------------------------|
| QSNom4 | 179544/2018-1.0 | poospop&1445971 |
| QSNom5 | 179545/2018-1.0 | qoospop&1545971 |
| QSacr1 | 179546/2018-1.0 | roospop&1645971 |
| QSacr2 | 179547/2018-1.0 | soospop&1745971 |
| RChil1 | 179548/2018-1.0 | toospop&1845971 |

| Estación de Muestreo | N° ALS LS | Código único de Autenticidad |
|----------------------|-----------------|------------------------------|
| RChil9 | 179549/2018-1.0 | uoospop&1945971 |
| QHuyay1 | 179550/2018-1.0 | lpospop&1055971 |
| RChil8 | 179551/2018-1.0 | mpospop&1155971 |
| QSoro2 | 179552/2018-1.0 | npospop&1255971 |
| RChil10 | 179553/2018-1.0 | opospop&1355971 |

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 19742/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN Nro. 603-607 JESÚS MARÍA Lima Lima

**RS N° 778-2018 CUC: 0007-4-2018-401 Dirección de Evaluación
Ambiental**

Emitido por: Karin Zelada Trigo

Fecha de Emisión: 26/04/2018

Quím. Karin Zelada Trigo

CQP: 830

Sup. Emisión Informes – Lima

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 7



INFORME DE ENSAYO: 19742/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 1

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

179590/2018-1.0
13/04/2018
12:08:00
Aguas Superficiales
QCuna1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,052 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00043 | 0,00012 |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0203 | 0,0009 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 38,24 | 2,22 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00334 | 0,00032 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0907 | 0,0045 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 0,69 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 2,494 | 0,084 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,03128 | 0,00059 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00043 | 0,00013 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 1,104 | 0,163 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0005 | 0,0004 |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,043 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0013 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1075 | 0,0026 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0022 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

179591/2018-1.0
13/04/2018
12:40:00
Aguas Superficiales
QTela1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,029 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,004 | 0,004 |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0266 | 0,0011 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 17,23 | 0,63 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00326 | 0,00031 |



INFORME DE ENSAYO: 19742/2018

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

179591/2018-1.0

13/04/2018

12:40:00

Aguas Superficiales

QTela1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,1114 | 0,0052 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,00 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 2,410 | 0,083 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,03573 | 0,00064 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00168 | 0,00025 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,384 | 0,235 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0007 | 0,0004 |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,045 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0005 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | 0,0013 | 0,0005 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0943 | 0,0021 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0018 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

179592/2018-1.0

13/04/2018

07:55:00

Aguas Superficiales

QSNom1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,068 | 0,006 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00049 | 0,00012 |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,005 | 0,004 |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0235 | 0,0010 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 5,36 | 0,16 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00152 | 0,00019 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,1997 | 0,0077 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,05 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 0,973 | 0,075 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,01649 | 0,00050 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 3,094 | 0,275 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0010 | 0,0004 |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,049 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0010 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0670 | 0,0013 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0019 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 19742/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

179592/2018-1.0
13/04/2018
07:55:00
Aguas Superficiales
QSNom1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|-------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

179593/2018-1.0
14/04/2018
14:10:00
Aguas Superficiales
QSoro1A

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 4,162 | 0,157 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0426 | 0,0015 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 66,24 | 5,61 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | 0,01281 | 0,00052 |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | 0,09320 | 0,00257 |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 3,428 | 0,357 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 1,577 | 0,040 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,68 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0065 | 0,0006 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 11,48 | 0,17 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 3,778 | 0,144 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 5,628 | 0,417 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0228 | 0,0005 |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | < 0,015 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1023 | 0,0023 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | 0,0017 | 0,0005 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,3491 | 0,0248 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 2,196 | 0,105 |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

179594/2018-1.0
14/04/2018
14:40:00
Aguas Superficiales
QSoro1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,394 | 0,015 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0874 | 0,0028 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 19742/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

179594/2018-1.0
14/04/2018
14:40:00
Aguas Superficiales
Q5oro1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 12,93 | 0,42 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | 0,00129 | 0,00011 |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | 0,00808 | 0,00051 |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,28621 | 0,03051 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,6428 | 0,0207 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,11 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 2,561 | 0,084 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,44301 | 0,04209 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 3,515 | 0,299 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0027 | 0,0005 |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,067 | 0,019 |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0127 | 0,0006 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0777 | 0,0016 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0023 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,2142 | 0,0087 |

Observaciones

LD = Límite de detección.

Procedencia de la muestra Velille/Chamaca-Chumbivilcas-Cusco.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

| Parámetro | LD | LQ | Unidad | Resultado | Fecha de Análisis |
|----------------|---------|---------|--------|-----------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 24/04/2018 |
| Antimonio (Sb) | 0,00004 | 0,00020 | mg/L | < 0,00004 | 24/04/2018 |
| Arsénico (As) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 24/04/2018 |
| Bario (Ba) | 0,0001 | 0,0002 | mg/L | < 0,0001 | 24/04/2018 |
| Berilio (Be) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 24/04/2018 |
| Bismuto (Bi) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 24/04/2018 |
| Boro (B) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 24/04/2018 |
| Cadmio (Cd) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 24/04/2018 |
| Calcio (Ca) | 0,10 | 0,15 | mg/L | < 0,10 | 24/04/2018 |
| Cobalto (Co) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 24/04/2018 |
| Cobre (Cu) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 24/04/2018 |
| Cromo (Cr) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 24/04/2018 |
| Estaño (Sn) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 24/04/2018 |
| Estroncio (Sr) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 24/04/2018 |
| Fosforo (P) | 0,015 | 0,050 | mg/L | < 0,015 | 24/04/2018 |

INFORME DE ENSAYO: 19742/2018

| Parámetro | LD | LQ | Unidad | Resultado | Fecha de Análisis |
|----------------|----------|----------|--------|------------|-------------------|
| Hierro (Fe) | 0,0004 | 0,0020 | mg/L | < 0,0004 | 24/04/2018 |
| Litio (Li) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 24/04/2018 |
| Magnesio (Mg) | 0,003 | 0,010 | mg/L | < 0,003 | 24/04/2018 |
| Manganeso (Mn) | 0,00003 | 0,00020 | mg/L | < 0,00003 | 24/04/2018 |
| Mercurio (Hg) | 0,00003 | 0,00009 | mg/L | < 0,00003 | 24/04/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 24/04/2018 |
| Niquel (Ni) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 24/04/2018 |
| Plata (Ag) | 0,000003 | 0,000010 | mg/L | < 0,000003 | 24/04/2018 |
| Plomo (Pb) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 24/04/2018 |
| Potasio (K) | 0,04 | 0,10 | mg/L | < 0,04 | 24/04/2018 |
| Selenio (Se) | 0,0004 | 0,0005 | mg/L | < 0,0004 | 24/04/2018 |
| Sodio (Na) | 0,006 | 0,040 | mg/L | < 0,006 | 24/04/2018 |
| Talio (Tl) | 0,00002 | 0,00004 | mg/L | < 0,00002 | 24/04/2018 |
| Titanio (Ti) | 0,0002 | 0,0005 | mg/L | < 0,0002 | 24/04/2018 |
| Uranio (U) | 0,000003 | 0,000050 | mg/L | < 0,000003 | 24/04/2018 |
| Vanadio (V) | 0,0001 | 0,0005 | mg/L | < 0,0001 | 24/04/2018 |
| Zinc (Zn) | 0,01 | 0,02 | mg/L | < 0,01 | 24/04/2018 |

Control Estandar

| Parámetro | % Recuperación | Límites de Recuperación (%) | Fecha de Análisis |
|----------------|----------------|-----------------------------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 100,5 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Antimonio (Sb) | 108,5 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Arsénico (As) | 104,8 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Bario (Ba) | 106,2 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Berilio (Be) | 104,1 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Bismuto (Bi) | 112,1 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Boro (B) | 100,0 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Cadmio (Cd) | 105,3 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Calcio (Ca) | 103,8 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Cobalto (Co) | 106,2 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Cobre (Cu) | 108,7 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Cromo (Cr) | 109,4 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Estaño (Sn) | 106,6 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Estroncio (Sr) | 104,0 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Fosforo (P) | 107,2 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Hierro (Fe) | 103,4 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Litio (Li) | 106,0 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Magnesio (Mg) | 101,7 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Manganeso (Mn) | 108,6 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Mercurio (Hg) | 100,8 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 104,2 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Niquel (Ni) | 109,6 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Plata (Ag) | 107,4 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Plomo (Pb) | 109,8 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Potasio (K) | 107,3 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Selenio (Se) | 102,0 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Sodio (Na) | 107,4 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Talio (Tl) | 107,5 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Titanio (Ti) | 105,6 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Uranio (U) | 109,6 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Vanadio (V) | 107,0 | 80-120 | 24/04/2018 |
| Zinc (Zn) | 107,2 | 80-120 | 24/04/2018 |

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.



INFORME DE ENSAYO: 19742/2018

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

| Estación de Muestreo | Resp.del Muestreo | Tipo de Muestra | Fecha de Recepción | Fecha de Muestreo | Ubicación Geográfica UTM WGS84 | Zona | Condición de la muestra | Descripción de la Estación de Muestreo |
|----------------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|------|------------------------------|--|
| QCuna1 | Cliente | Aguas Superficiales | 18/04/2018 | 13/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QTela1 | Cliente | Aguas Superficiales | 18/04/2018 | 13/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QSNom1 | Cliente | Aguas Superficiales | 18/04/2018 | 13/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QSoro1A | Cliente | Aguas Superficiales | 18/04/2018 | 14/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QSoro1 | Cliente | Aguas Superficiales | 18/04/2018 | 14/04/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

| Ref. | Sede | Parámetro | Método de Referencia | Descripción |
|-------|------|----------------------------|---------------------------------|--|
| 11420 | LME | Metales Totales por ICP-MS | EPA 6020A, Rev. 1 February 2007 | Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry |

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 19742/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

| Estación de Muestreo | N° ALS LS | Código único de Autenticidad |
|----------------------|-----------------|------------------------------|
| QCuna1 | 179590/2018-1.0 | ppospop&1095971 |
| QTela1 | 179591/2018-1.0 | qpospop&1195971 |
| QSNom1 | 179592/2018-1.0 | rpospop&1295971 |
| QSoro1A | 179593/2018-1.0 | spospop&1395971 |
| QSoro1 | 179594/2018-1.0 | tpospop&1495971 |

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ANEXO 9.2

INFORMES DE ENSAYO DE LABORATORIO DEL MONITOREO DE JULIO 2018

[Handwritten signature in blue ink]



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 41215/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1432-2018 **CUC: 0004-7-2018-401**
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Evelyn Miñan Castillo

Fecha de Emisión: 10/08/2018

Quím. Evelyn Miñan Castillo
CQP: 778
Jefe de Calidad – UEN Perú

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 6



INFORME DE ENSAYO: 41215/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 2

N° ALS LS 365733/2018-1.0
 Fecha de Muestreo 23/07/2018
 Hora de Muestreo 12:00:00
 Tipo de Muestra Aguas Superficiales
 Identificación DUP-01

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,000010 | < 0,00003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,056 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0093 | 0,0006 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 6,15 | 0,18 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0005 | 0,0004 |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00077 | 0,00014 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,2845 | 0,0102 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,67 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0019 | 0,0005 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 1,251 | 0,076 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00279 | 0,00034 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 5,270 | 0,397 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,028 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | 0,0010 | 0,0005 |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 6,6 | 0,4 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0376 | 0,0008 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0022 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS 365734/2018-1.0
 Fecha de Muestreo 23/07/2018
 Hora de Muestreo 13:00:00
 Tipo de Muestra Aguas Superficiales
 Identificación DUP-02

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|---------|----------|-----------|---------------------|
| 007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,000010 | < 0,00003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,049 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,006 | 0,004 |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0107 | 0,0007 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 4,55 | 0,14 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 41215/2018

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

365734/2018-1.0

23/07/2018

13:00:00

Aguas Superficiales

DUP-02

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00069 | 0,00014 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0927 | 0,0046 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,91 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0048 | 0,0005 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 1,623 | 0,078 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00168 | 0,00028 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 3,157 | 0,279 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,030 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 6,8 | 0,4 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0529 | 0,0010 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0025 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | 0,0010 | 0,0005 |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0202 | 0,0008 |

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

365735/2018-1.0

23/07/2018

13:00:00

Aguas Superficiales

DUP-03

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,077 | 0,006 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0162 | 0,0008 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 3,65 | 0,12 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00063 | 0,00013 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,2507 | 0,0092 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,95 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 1,091 | 0,075 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00374 | 0,00039 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,782 | 0,258 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0004 |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,045 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 7,3 | 0,4 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 41215/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

365735/2018-1.0
23/07/2018
13:00:00
Aguas Superficiales
DUP-03

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0544 | 0,0011 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0023 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0217 | 0,0008 |

Observaciones

LD: Límite de detección.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

Procedencia de la muestra: Velille - Chumbivilcas - Cusco

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

| Parámetro | LD | LQ | Unidad | Resultado | Fecha de Análisis |
|----------------|----------|----------|--------|------------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 02/08/2018 |
| Antimonio (Sb) | 0,00004 | 0,00020 | mg/L | < 0,00004 | 02/08/2018 |
| Arsénico (As) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 02/08/2018 |
| Bario (Ba) | 0,0001 | 0,0002 | mg/L | < 0,0001 | 02/08/2018 |
| Berilio (Be) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 02/08/2018 |
| Bismuto (Bi) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 02/08/2018 |
| Boro (B) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 02/08/2018 |
| Cadmio (Cd) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 02/08/2018 |
| Calcio (Ca) | 0,10 | 0,15 | mg/L | < 0,10 | 02/08/2018 |
| Cobalto (Co) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 02/08/2018 |
| Cobre (Cu) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 02/08/2018 |
| Cromo (Cr) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 02/08/2018 |
| Estaño (Sn) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 02/08/2018 |
| Estroncio (Sr) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 02/08/2018 |
| Fosforo (P) | 0,015 | 0,050 | mg/L | < 0,015 | 02/08/2018 |
| Hierro (Fe) | 0,0004 | 0,0020 | mg/L | < 0,0004 | 02/08/2018 |
| Litio (Li) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 02/08/2018 |
| Magnesio (Mg) | 0,003 | 0,010 | mg/L | < 0,003 | 02/08/2018 |
| Manganeso (Mn) | 0,00003 | 0,00020 | mg/L | < 0,00003 | 02/08/2018 |
| Mercurio (Hg) | 0,00003 | 0,00009 | mg/L | < 0,00003 | 02/08/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 02/08/2018 |
| Niquel (Ni) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 02/08/2018 |
| Plata (Ag) | 0,000003 | 0,000010 | mg/L | < 0,000003 | 02/08/2018 |
| Plomo (Pb) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 02/08/2018 |
| Potasio (K) | 0,04 | 0,10 | mg/L | < 0,04 | 02/08/2018 |
| Selenio (Se) | 0,0004 | 0,0005 | mg/L | < 0,0004 | 02/08/2018 |
| Silicio (Si) | 0,2 | 0,3 | mg/L | < 0,2 | 02/08/2018 |
| Sodio (Na) | 0,006 | 0,040 | mg/L | < 0,006 | 02/08/2018 |
| Talio (Tl) | 0,00002 | 0,00004 | mg/L | < 0,00002 | 02/08/2018 |
| Titanio (Ti) | 0,0002 | 0,0005 | mg/L | < 0,0002 | 02/08/2018 |
| Uranio (U) | 0,000003 | 0,000050 | mg/L | < 0,000003 | 02/08/2018 |
| Vanadio (V) | 0,0001 | 0,0005 | mg/L | < 0,0001 | 02/08/2018 |
| Zinc (Zn) | 0,01 | 0,02 | mg/L | < 0,01 | 02/08/2018 |



INFORME DE ENSAYO: 41215/2018

Control Estandar

| Parámetro | % Recuperación | Límites de Recuperación (%) | Fecha de Análisis |
|----------------|----------------|-----------------------------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 108,1 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Antimonio (Sb) | 98,3 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Arsénico (As) | 98,4 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Bario (Ba) | 98,8 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Berilio (Be) | 99,6 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Bismuto (Bi) | 84,3 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Boro (B) | 98,0 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Cadmio (Cd) | 89,5 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Calcio (Ca) | 105,3 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Cobalto (Co) | 90,6 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Cobre (Cu) | 91,2 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Cromo (Cr) | 93,2 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Estaño (Sn) | 98,5 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Estroncio (Sr) | 98,0 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Fosforo (P) | 102,4 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Hierro (Fe) | 97,8 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Litio (Li) | 98,8 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Magnesio (Mg) | 107,3 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Manganeso (Mn) | 92,9 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Mercurio (Hg) | 97,2 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 94,4 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Niquel (Ni) | 93,4 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Plata (Ag) | 91,0 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Plomo (Pb) | 97,6 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Potasio (K) | 108,5 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Selenio (Se) | 95,4 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Silicio (Si) | 104,0 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Sodio (Na) | 108,7 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Talio (Tl) | 98,1 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Titanio (Ti) | 99,4 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Uranio (U) | 102,5 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Vanadio (V) | 98,2 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Zinc (Zn) | 101,2 | 80-120 | 02/08/2018 |

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

| Estación de Muestreo | Resp.del Muestreo | Tipo de Muestra | Fecha de Recepción | Fecha de Muestreo | Ubicación Geográfica UTM WGS84 | Zona | Condición de la muestra | Descripción de la Estación de Muestreo |
|----------------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|------|------------------------------|--|
| DUP-01 | Cliente | Aguas Superficiales | 31/07/2018 | 23/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| DUP-02 | Cliente | Aguas Superficiales | 31/07/2018 | 23/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| DUP-03 | Cliente | Aguas Superficiales | 31/07/2018 | 23/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

| Ref. | Sede | Parámetro | Método de Referencia | Descripción |
|-------|------|----------------------------|---------------------------------|--|
| 11420 | LME | Metales Totales por ICP-MS | EPA 6020A, Rev. 1 February 2007 | Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry |



INFORME DE ENSAYO: 41215/2018

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 41215/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

| Estación de Muestreo | N° ALS LS | Código único de Autenticidad |
|----------------------|-----------------|------------------------------|
| DUP-01 | 365733/2018-1.0 | nmtnorp&3337563 |
| DUP-02 | 365734/2018-1.0 | omtnorp&3437563 |
| DUP-03 | 365735/2018-1.0 | pmtnorp&3537563 |

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



INFORME DE ENSAYO: 41216/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1432-2018 CUC: 0004-7-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Evelyn Miñan Castillo

Fecha de Emisión: 10/08/2018

Quím. Evelyn Miñan Castillo

CQP: 778

Jefe de Calidad – UEN Perú

"Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL - DA."
División - Medio Ambiente

**INFORME DE ENSAYO: 41216/2018****RESULTADOS ANALITICOS****Muestras del ítem: 3**

Nº ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

365749/2018-1.0

23/07/2018

10:30:00

Agua Purificada

BKC

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ANÁLISIS DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11034 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11034 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Arsénico (As) | 11034 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11034 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11034 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | < 0,0001 | NE |
| Berilio (Be) | 11034 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11034 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11034 | mg/L | 0,10 | 0,15 | < 0,10 | NE |
| Cadmio (Cd) | 11034 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11034 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11034 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11034 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00474 | 0,00041 |
| Hierro (Fe) | 11034 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | < 0,0004 | NE |
| Mercurio (Hg) | 11034 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11034 | mg/L | 0,04 | 0,10 | < 0,04 | NE |
| Litio (Li) | 11034 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11034 | mg/L | 0,003 | 0,010 | < 0,003 | NE |
| Manganeso (Mn) | 11034 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | < 0,00003 | NE |
| Molibdeno (Mo) | 11034 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11034 | mg/L | 0,006 | 0,040 | < 0,006 | NE |
| Niquel (Ni) | 11034 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11034 | mg/L | 0,015 | 0,050 | < 0,015 | NE |
| Plomo (Pb) | 11034 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11034 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11034 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11034 | mg/L | 0,2 | 0,3 | < 0,2 | NE |
| Estaño (Sn) | 11034 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11034 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Titanio (Ti) | 11034 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11034 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11034 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11034 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11034 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0231 | 0,0008 |

Muestras del ítem: 4

Nº ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

365755/2018-1.0

13/07/2018

12:00:00

Agua Purificada

BKV

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ANÁLISIS DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11034 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11034 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Arsénico (As) | 11034 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11034 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11034 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | < 0,0001 | NE |
| Berilio (Be) | 11034 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11034 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11034 | mg/L | 0,10 | 0,15 | < 0,10 | NE |
| Cadmio (Cd) | 11034 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11034 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |

**INFORME DE ENSAYO: 41216/2018**

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

Parámetro

365755/2018-1.0

13/07/2018

12:00:00

Agua Purificada

BKV

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Cromo (Cr) | 11034 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11034 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Hierro (Fe) | 11034 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | < 0,0004 | NE |
| Mercurio (Hg) | 11034 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11034 | mg/L | 0,04 | 0,10 | < 0,04 | NE |
| Litio (Li) | 11034 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11034 | mg/L | 0,003 | 0,010 | < 0,003 | NE |
| Manganeso (Mn) | 11034 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | < 0,00003 | NE |
| Molibdeno (Mo) | 11034 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11034 | mg/L | 0,006 | 0,040 | < 0,006 | NE |
| Niquel (Ni) | 11034 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11034 | mg/L | 0,015 | 0,050 | < 0,015 | NE |
| Plomo (Pb) | 11034 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11034 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11034 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11034 | mg/L | 0,2 | 0,3 | < 0,2 | NE |
| Estaño (Sn) | 11034 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11034 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Titanio (Ti) | 11034 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11034 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11034 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11034 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11034 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

Observaciones

LD: Límite de detección.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

Procedencia de la muestra: Chamaca/Velille - Chumbivilcas - Cusco

CONTROLES DE CALIDAD**Control Blancos**

| Parámetro | LD | LQ | Unidad | Resultado | Fecha de Análisis |
|----------------|---------|---------|--------|-----------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 01/08/2018 |
| Antimonio (Sb) | 0,00004 | 0,00020 | mg/L | < 0,00004 | 01/08/2018 |
| Arsénico (As) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 01/08/2018 |
| Bario (Ba) | 0,0001 | 0,0002 | mg/L | < 0,0001 | 01/08/2018 |
| Berilio (Be) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 01/08/2018 |
| Bismuto (Bi) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 01/08/2018 |
| Boro (B) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 01/08/2018 |
| Cadmio (Cd) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 01/08/2018 |
| Calcio (Ca) | 0,10 | 0,15 | mg/L | < 0,10 | 01/08/2018 |
| Cobalto (Co) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 01/08/2018 |
| Cobre (Cu) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 01/08/2018 |
| Cromo (Cr) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 01/08/2018 |
| Estaño (Sn) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 01/08/2018 |
| Estroncio (Sr) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 01/08/2018 |
| Fosforo (P) | 0,015 | 0,050 | mg/L | < 0,015 | 01/08/2018 |
| Hierro (Fe) | 0,0004 | 0,0020 | mg/L | < 0,0004 | 01/08/2018 |
| Litio (Li) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 01/08/2018 |
| Magnesio (Mg) | 0,003 | 0,010 | mg/L | < 0,003 | 01/08/2018 |
| Manganeso (Mn) | 0,00003 | 0,00020 | mg/L | < 0,00003 | 01/08/2018 |



INFORME DE ENSAYO: 41216/2018

| Parámetro | LD | LQ | Unidad | Resultado | Fecha de Análisis |
|----------------|----------|----------|--------|------------|-------------------|
| Mercurio (Hg) | 0,00003 | 0,00009 | mg/L | < 0,00003 | 01/08/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 01/08/2018 |
| Niquel (Ni) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 01/08/2018 |
| Plata (Ag) | 0,000003 | 0,000010 | mg/L | < 0,000003 | 01/08/2018 |
| Plomo (Pb) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 01/08/2018 |
| Potasio (K) | 0,04 | 0,10 | mg/L | < 0,04 | 01/08/2018 |
| Selenio (Se) | 0,0004 | 0,0005 | mg/L | < 0,0004 | 01/08/2018 |
| Silicio (Si) | 0,2 | 0,3 | mg/L | < 0,2 | 01/08/2018 |
| Sodio (Na) | 0,006 | 0,040 | mg/L | < 0,006 | 01/08/2018 |
| Talio (Tl) | 0,00002 | 0,00004 | mg/L | < 0,00002 | 01/08/2018 |
| Titanio (Ti) | 0,0002 | 0,0005 | mg/L | < 0,0002 | 01/08/2018 |
| Uranio (U) | 0,000003 | 0,000050 | mg/L | < 0,000003 | 01/08/2018 |
| Vanadio (V) | 0,0001 | 0,0005 | mg/L | < 0,0001 | 01/08/2018 |
| Zinc (Zn) | 0,01 | 0,02 | mg/L | < 0,01 | 01/08/2018 |

Control Estandar

| Parámetro | % Recuperación | Límites de Recuperación (%) | Fecha de Análisis |
|----------------|----------------|-----------------------------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 110,2 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Antimonio (Sb) | 108,1 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Arsénico (As) | 106,9 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Bario (Ba) | 110,6 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Berilio (Be) | 98,6 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Bismuto (Bi) | 110,0 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Boro (B) | 98,0 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Cadmio (Cd) | 109,4 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Calcio (Ca) | 109,1 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Cobalto (Co) | 107,8 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Cobre (Cu) | 113,0 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Cromo (Cr) | 112,6 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Estaño (Sn) | 108,2 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Estroncio (Sr) | 107,8 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Fosforo (P) | 94,0 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Hierro (Fe) | 107,4 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Litio (Li) | 99,6 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Magnesio (Mg) | 108,7 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Manganeso (Mn) | 113,1 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Mercurio (Hg) | 103,6 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 107,9 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Niquel (Ni) | 111,4 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Plata (Ag) | 110,3 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Plomo (Pb) | 115,0 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Potasio (K) | 113,1 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Selenio (Se) | 108,6 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Silicio (Si) | 104,0 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Sodio (Na) | 113,4 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Talio (Tl) | 108,8 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Titanio (Ti) | 93,2 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Uranio (U) | 115,7 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Vanadio (V) | 109,2 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Zinc (Zn) | 110,4 | 80-120 | 01/08/2018 |

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.



INFORME DE ENSAYO: 41216/2018

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

| Estación de Muestreo | Resp.del Muestreo | Tipo de Muestra | Fecha de Recepción | Fecha de Muestreo | Ubicación Geográfica UTM WGS84 | Zona | Condición de la muestra | Descripción de la Estación de Muestreo |
|----------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|------|------------------------------|--|
| BKC | Cliente | Agua Purificada | 31/07/2018 | 23/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| BKV | Cliente | Agua Purificada | 31/07/2018 | 13/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

| Ref. | Sede | Parámetro | Método de Referencia | Descripción |
|-------|------|----------------------------|---------------------------------|--|
| 11034 | LME | Metales Totales por ICP-MS | EPA 6020A, Rev. 1 February 2007 | Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry |

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 41216/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

| Estación de Muestreo | N° ALS LS | Código único de Autenticidad |
|----------------------|-----------------|------------------------------|
| BKC | 365749/2018-1.0 | qmtnorp&3947563 |
| BKV | 365755/2018-1.0 | rmtnorp&3557563 |

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 41217/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1432-2018 CUC: 0004-7-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Evelyn Miñan Castillo

Fecha de Emisión: 10/08/2018

Quím. Evelyn Miñan Castillo

CQP: 778

Jefe de Calidad – UEN Perú

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 6



INFORME DE ENSAYO: 41217/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 1

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

Parámetro

365756/2018-1.0

24/07/2018

17:45:00

Aguas Superficiales

QSoro1A

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,514 | 0,018 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00282 | 0,00026 |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0503 | 0,0017 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 49,92 | 3,52 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | 0,00133 | 0,00012 |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,10206 | 0,00280 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 1,065 | 0,030 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,61 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0023 | 0,0005 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 2,605 | 0,084 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,33010 | 0,02326 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,02053 | 0,00091 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 8,695 | 0,587 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,077 | 0,021 |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0077 | 0,0006 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | 0,01899 | 0,00090 |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 12,3 | 0,6 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,6715 | 0,0939 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0024 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,1285 | 0,0038 |

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

Parámetro

365757/2018-1.0

24/07/2018

18:15:00

Aguas Superficiales

QSoro1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,341 | 0,014 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00228 | 0,00023 |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0486 | 0,0017 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 48,79 | 3,38 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | 0,00112 | 0,00010 |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 41217/2018

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

Parámetro

365757/2018-1.0

24/07/2018

18:15:00

Aguas Superficiales

Q5oro1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,06156 | 0,00083 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,7573 | 0,0238 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,59 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0023 | 0,0005 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 2,580 | 0,084 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,30412 | 0,01973 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,02058 | 0,00091 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 8,553 | 0,579 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,066 | 0,019 |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0045 | 0,0005 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | 0,01863 | 0,00089 |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 12,0 | 0,6 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,6553 | 0,0894 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0020 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0919 | 0,0023 |

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

Parámetro

365758/2018-1.0

24/07/2018

17:00:00

Aguas Superficiales

Q5acr1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,057 | 0,006 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0371 | 0,0014 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 9,19 | 0,28 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,04449 | 0,00045 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,1032 | 0,0049 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 0,31 | 0,12 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 0,905 | 0,075 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,01820 | 0,00050 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,221 | 0,226 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0012 | 0,0004 |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,025 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 5,1 | 0,3 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 41217/2018

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

Parámetro

365758/2018-1.0

24/07/2018

17:00:00

Aguas Superficiales

QSacr1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1204 | 0,0031 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,1565 | 0,0051 |

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

Parámetro

365759/2018-1.0

24/07/2018

17:28:00

Aguas Superficiales

QSacr2

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,032 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0528 | 0,0018 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 12,22 | 0,39 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,01996 | 0,00037 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,2637 | 0,0096 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 0,42 | 0,12 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 1,303 | 0,077 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,05336 | 0,00092 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 3,020 | 0,271 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,025 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 6,5 | 0,4 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1552 | 0,0050 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,1536 | 0,0050 |

Observaciones

LD: Límite de detección.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

Procedencia de la muestra: Chamaca/Velille - Chumbivilcas - Cusco

INFORME DE ENSAYO: 41217/2018

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

| Parámetro | LD | LQ | Unidad | Resultado | Fecha de Análisis |
|----------------|----------|----------|--------|------------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 01/08/2018 |
| Antimonio (Sb) | 0,00004 | 0,00020 | mg/L | < 0,00004 | 01/08/2018 |
| Arsénico (As) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 01/08/2018 |
| Bario (Ba) | 0,0001 | 0,0002 | mg/L | < 0,0001 | 01/08/2018 |
| Berilio (Be) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 01/08/2018 |
| Bismuto (Bi) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 01/08/2018 |
| Boro (B) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 01/08/2018 |
| Cadmio (Cd) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 01/08/2018 |
| Calcio (Ca) | 0,10 | 0,15 | mg/L | < 0,10 | 01/08/2018 |
| Cobalto (Co) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 01/08/2018 |
| Cobre (Cu) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 01/08/2018 |
| Cromo (Cr) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 01/08/2018 |
| Estaño (Sn) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 01/08/2018 |
| Estroncio (Sr) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 01/08/2018 |
| Fosforo (P) | 0,015 | 0,050 | mg/L | < 0,015 | 01/08/2018 |
| Hierro (Fe) | 0,0004 | 0,0020 | mg/L | < 0,0004 | 01/08/2018 |
| Litio (Li) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 01/08/2018 |
| Magnesio (Mg) | 0,003 | 0,010 | mg/L | < 0,003 | 01/08/2018 |
| Manganeso (Mn) | 0,00003 | 0,00020 | mg/L | < 0,00003 | 01/08/2018 |
| Mercurio (Hg) | 0,00003 | 0,00009 | mg/L | < 0,00003 | 01/08/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 01/08/2018 |
| Niquel (Ni) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 01/08/2018 |
| Plata (Ag) | 0,000003 | 0,000010 | mg/L | < 0,000003 | 01/08/2018 |
| Plomo (Pb) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 01/08/2018 |
| Potasio (K) | 0,04 | 0,10 | mg/L | < 0,04 | 01/08/2018 |
| Selenio (Se) | 0,0004 | 0,0005 | mg/L | < 0,0004 | 01/08/2018 |
| Silicio (Si) | 0,2 | 0,3 | mg/L | < 0,2 | 01/08/2018 |
| Sodio (Na) | 0,006 | 0,040 | mg/L | < 0,006 | 01/08/2018 |
| Talio (Tl) | 0,00002 | 0,00004 | mg/L | < 0,00002 | 01/08/2018 |
| Titanio (Ti) | 0,0002 | 0,0005 | mg/L | < 0,0002 | 01/08/2018 |
| Uranio (U) | 0,000003 | 0,000050 | mg/L | < 0,000003 | 01/08/2018 |
| Vanadio (V) | 0,0001 | 0,0005 | mg/L | < 0,0001 | 01/08/2018 |
| Zinc (Zn) | 0,01 | 0,02 | mg/L | < 0,01 | 01/08/2018 |

Control Estandar

| Parámetro | % Recuperación | Límites de Recuperación (%) | Fecha de Análisis |
|----------------|----------------|-----------------------------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 103,8 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Antimonio (Sb) | 101,9 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Arsénico (As) | 101,2 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Bario (Ba) | 106,8 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Berilio (Be) | 107,0 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Bismuto (Bi) | 98,0 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Boro (B) | 98,0 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Cadmio (Cd) | 102,1 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Calcio (Ca) | 102,2 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Cobalto (Co) | 101,7 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Cobre (Cu) | 102,6 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Cromo (Cr) | 105,6 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Estaño (Sn) | 101,7 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Estroncio (Sr) | 102,8 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Fosforo (P) | 102,4 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Hierro (Fe) | 99,9 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Litio (Li) | 106,8 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Magnesio (Mg) | 103,8 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Manganeso (Mn) | 103,3 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Mercurio (Hg) | 100,8 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 105,3 | 80-120 | 01/08/2018 |



INFORME DE ENSAYO: 41217/2018

| Parámetro | % Recuperación | Límites de Recuperación (%) | Fecha de Análisis |
|--------------|----------------|-----------------------------|-------------------|
| Niquel (Ni) | 104,6 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Plata (Ag) | 104,7 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Plomo (Pb) | 105,2 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Potasio (K) | 106,3 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Selenio (Se) | 110,2 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Silicio (Si) | 120,0 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Sodio (Na) | 103,4 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Talio (Tl) | 102,9 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Titanio (Ti) | 90,8 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Uranio (U) | 108,5 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Vanadio (V) | 101,2 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Zinc (Zn) | 100,8 | 80-120 | 01/08/2018 |

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

| Estación de Muestreo | Resp.del Muestreo | Tipo de Muestra | Fecha de Recepción | Fecha de Muestreo | Ubicación Geográfica UTM WGS84 | Zona | Condición de la muestra | Descripción de la Estación de Muestreo |
|----------------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|------|------------------------------|--|
| QSoro1A | Ciente | Aguas Superficiales | 31/07/2018 | 24/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QSoro1 | Ciente | Aguas Superficiales | 31/07/2018 | 24/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QSacr1 | Ciente | Aguas Superficiales | 31/07/2018 | 24/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QSacr2 | Ciente | Aguas Superficiales | 31/07/2018 | 24/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

| Ref. | Sede | Parámetro | Método de Referencia | Descripción |
|-------|------|----------------------------|---------------------------------|--|
| 11420 | LME | Metales Totales por ICP-MS | EPA 6020A, Rev. 1 February 2007 | Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry |

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 41217/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

| Estación de Muestreo | N° ALS LS | Código único de Autenticidad |
|----------------------|-----------------|------------------------------|
| QSoro1A | 365756/2018-1.0 | ptsnorp&3657563 |
| QSoro1 | 365757/2018-1.0 | qtsnorp&3757563 |
| QSacr1 | 365758/2018-1.0 | rtsnorp&3857563 |
| QSacr2 | 365759/2018-1.0 | stsnorp&3957563 |

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 41220/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1432-2018 CUC: 0004-7-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Evelyn Miñan Castillo

Fecha de Emisión: 10/08/2018

Quím. Evelyn Miñan Castillo

CQP: 778

Jefe de Calidad – UEN Perú

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 11



INFORME DE ENSAYO: 41220/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 1

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

365769/2018-1.0

23/07/2018

16:20:00

Aguas Superficiales

QCasa2

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,041 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0251 | 0,0011 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 20,10 | 0,79 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00120 | 0,00017 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0838 | 0,0043 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,35 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 2,592 | 0,084 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,01332 | 0,00049 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,782 | 0,258 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,028 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 5,6 | 0,4 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1070 | 0,0025 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

365770/2018-1.0

23/07/2018

16:55:00

Aguas Superficiales

RChil3

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,189 | 0,009 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,026 | 0,010 |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0137 | 0,0008 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 4,95 | 0,15 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 41220/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

365770/2018-1.0
23/07/2018
16:55:00
Aguas Superficiales
RChil3

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00196 | 0,00022 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,1889 | 0,0074 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 2,10 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0084 | 0,0006 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 1,731 | 0,079 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00602 | 0,00050 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,990 | 0,269 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,072 | 0,020 |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 8,2 | 0,5 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0561 | 0,0011 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0058 | 0,0006 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

365771/2018-1.0
23/07/2018
17:30:00
Aguas Superficiales
RChil4

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,043 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0196 | 0,0009 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 12,62 | 0,41 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00102 | 0,00016 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0698 | 0,0039 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,76 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0035 | 0,0005 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 2,042 | 0,081 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00686 | 0,00048 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,960 | 0,268 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,068 | 0,019 |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 6,1 | 0,4 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 41220/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación
Parámetro

365771/2018-1.0
23/07/2018
17:30:00
Aguas Superficiales
RChil4

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0828 | 0,0017 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0016 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación
Parámetro

365772/2018-1.0
23/07/2018
15:00:00
Aguas Superficiales
QTela2

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYOS DE METALES -- Metales Totales por ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,092 | 0,007 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0278 | 0,0011 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 25,94 | 1,17 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00253 | 0,00026 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,2188 | 0,0083 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,30 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 2,891 | 0,086 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,03947 | 0,00069 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 1,906 | 0,208 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,031 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0012 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 4,6 | 0,3 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1107 | 0,0027 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0025 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0164 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 41220/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

365773/2018-1.0
24/07/2018
11:40:00
Aguas Superficiales
RChil7

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,021 | 0,004 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,028 | 0,010 |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0257 | 0,0011 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 16,56 | 0,59 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00105 | 0,00016 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0467 | 0,0033 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,49 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0018 | 0,0005 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 2,495 | 0,084 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00186 | 0,00029 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 3,022 | 0,271 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,076 | 0,021 |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 5,6 | 0,4 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0989 | 0,0022 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0131 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

365774/2018-1.0
24/07/2018
10:00:00
Aguas Superficiales
RChil5

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,031 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0190 | 0,0009 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 15,41 | 0,54 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,1432 | 0,0061 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,40 | 0,15 |



INFORME DE ENSAYO: 41220/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

365774/2018-1.0
24/07/2018
10:00:00
Aguas Superficiales
RChil5

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0019 | 0,0005 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 2,314 | 0,082 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00394 | 0,00040 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,832 | 0,260 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,055 | 0,017 |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 5,4 | 0,4 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0926 | 0,0020 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0215 | 0,0008 |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

365775/2018-1.0
24/07/2018
11:00:00
Aguas Superficiales
RChil6

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,028 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0223 | 0,0010 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 15,63 | 0,55 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0374 | 0,0030 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,41 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0018 | 0,0005 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 2,379 | 0,083 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00303 | 0,00035 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,880 | 0,263 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,069 | 0,020 |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 5,0 | 0,3 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0933 | 0,0020 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0018 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 41220/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

365775/2018-1.0
24/07/2018
11:00:00
Aguas Superficiales
RChil6

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|-------------|-----------|--------|--------|--------|-----------|---------------------|
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0143 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

365776/2018-1.0
23/07/2018
15:25:00
Aguas Superficiales
QCuna1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,091 | 0,006 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0197 | 0,0009 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 35,61 | 1,97 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00203 | 0,00023 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,1065 | 0,0050 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 0,86 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 2,615 | 0,084 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,01972 | 0,00051 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 1,187 | 0,167 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,029 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0012 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 4,2 | 0,3 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1217 | 0,0032 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0020 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0164 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

365777/2018-1.0
23/07/2018
15:45:00
Aguas Superficiales
QTela1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,073 | 0,006 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0363 | 0,0014 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 41220/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

365777/2018-1.0
23/07/2018
15:45:00
Aguas Superficiales
QTela1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 18,53 | 0,70 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00319 | 0,00031 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,4839 | 0,0160 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,79 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 3,224 | 0,088 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,08233 | 0,00167 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00120 | 0,00020 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,573 | 0,246 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,058 | 0,018 |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0012 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 5,7 | 0,4 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0980 | 0,0022 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0023 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0233 | 0,0008 |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

365779/2018-1.0
23/07/2018
11:35:00
Aguas Superficiales
QSNom1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,058 | 0,006 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0096 | 0,0006 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 6,13 | 0,18 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,1759 | 0,0070 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,63 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0029 | 0,0005 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 1,269 | 0,076 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00346 | 0,00037 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 5,188 | 0,393 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,069 | 0,020 |



INFORME DE ENSAYO: 41220/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

365779/2018-1.0
23/07/2018

11:35:00
Aguas Superficiales
QSNom1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 8,5 | 0,5 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0377 | 0,0008 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0022 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0136 | NE |

Observaciones

LD: Límite de detección.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

Procedencia de la muestra: Chamaca/Velille - Chumbivilcas - Cusco

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

| Parámetro | LD | LQ | Unidad | Resultado | Fecha de Análisis |
|----------------|----------|----------|--------|------------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 01/08/2018 |
| Antimonio (Sb) | 0,00004 | 0,00020 | mg/L | < 0,00004 | 01/08/2018 |
| Arsénico (As) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 01/08/2018 |
| Bario (Ba) | 0,0001 | 0,0002 | mg/L | < 0,0001 | 01/08/2018 |
| Berilio (Be) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 01/08/2018 |
| Bismuto (Bi) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 01/08/2018 |
| Boro (B) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 01/08/2018 |
| Cadmio (Cd) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 01/08/2018 |
| Calcio (Ca) | 0,10 | 0,15 | mg/L | < 0,10 | 01/08/2018 |
| Cobalto (Co) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 01/08/2018 |
| Cobre (Cu) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 01/08/2018 |
| Cromo (Cr) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 01/08/2018 |
| Estaño (Sn) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 01/08/2018 |
| Estroncio (Sr) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 01/08/2018 |
| Fosforo (P) | 0,015 | 0,050 | mg/L | < 0,015 | 01/08/2018 |
| Hierro (Fe) | 0,0004 | 0,0020 | mg/L | < 0,0004 | 01/08/2018 |
| Litio (Li) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 01/08/2018 |
| Magnesio (Mg) | 0,003 | 0,010 | mg/L | < 0,003 | 01/08/2018 |
| Manganeso (Mn) | 0,00003 | 0,00020 | mg/L | < 0,00003 | 01/08/2018 |
| Mercurio (Hg) | 0,00003 | 0,00009 | mg/L | < 0,00003 | 01/08/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 01/08/2018 |
| Niquel (Ni) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 01/08/2018 |
| Plata (Ag) | 0,000003 | 0,000010 | mg/L | < 0,000003 | 01/08/2018 |
| Plomo (Pb) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 01/08/2018 |
| Potasio (K) | 0,04 | 0,10 | mg/L | < 0,04 | 01/08/2018 |
| Selenio (Se) | 0,0004 | 0,0005 | mg/L | < 0,0004 | 01/08/2018 |
| Silicio (Si) | 0,2 | 0,3 | mg/L | < 0,2 | 01/08/2018 |
| Sodio (Na) | 0,006 | 0,040 | mg/L | < 0,006 | 01/08/2018 |
| Talio (Tl) | 0,00002 | 0,00004 | mg/L | < 0,00002 | 01/08/2018 |
| Titanio (Ti) | 0,0002 | 0,0005 | mg/L | < 0,0002 | 01/08/2018 |
| Uranio (U) | 0,000003 | 0,000050 | mg/L | < 0,000003 | 01/08/2018 |



INFORME DE ENSAYO: 41220/2018

| Parámetro | LD | LQ | Unidad | Resultado | Fecha de Análisis |
|-------------|--------|--------|--------|-----------|-------------------|
| Vanadio (V) | 0,0001 | 0,0005 | mg/L | < 0,0001 | 01/08/2018 |
| Zinc (Zn) | 0,01 | 0,02 | mg/L | < 0,01 | 01/08/2018 |

Control Estandar

| Parámetro | % Recuperación | Límites de Recuperación (%) | Fecha de Análisis |
|----------------|----------------|-----------------------------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 103,8 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Antimonio (Sb) | 101,9 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Arsénico (As) | 101,2 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Bario (Ba) | 106,8 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Berilio (Be) | 107,0 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Bismuto (Bi) | 98,0 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Boro (B) | 98,0 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Cadmio (Cd) | 102,1 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Calcio (Ca) | 102,2 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Cobalto (Co) | 101,7 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Cobre (Cu) | 102,6 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Cromo (Cr) | 105,6 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Estaño (Sn) | 101,7 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Estroncio (Sr) | 102,8 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Fosforo (P) | 102,4 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Hierro (Fe) | 99,9 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Litio (Li) | 106,8 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Magnesio (Mg) | 103,8 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Manganeso (Mn) | 103,3 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Mercurio (Hg) | 100,8 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 105,3 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Niquel (Ni) | 104,6 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Plata (Ag) | 104,7 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Plomo (Pb) | 105,2 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Potasio (K) | 106,3 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Selenio (Se) | 110,2 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Silicio (Si) | 120,0 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Sodio (Na) | 103,4 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Talio (Tl) | 102,9 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Titanio (Ti) | 90,8 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Uranio (U) | 108,5 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Vanadio (V) | 101,2 | 80-120 | 01/08/2018 |
| Zinc (Zn) | 100,8 | 80-120 | 01/08/2018 |

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

| Estación de Muestreo | Resp.del Muestreo | Tipo de Muestra | Fecha de Recepción | Fecha de Muestreo | Ubicación Geográfica UTM WGS84 | Zona | Condición de la muestra | Descripción de la Estación de Muestreo |
|----------------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|------|------------------------------|--|
| QCasa2 | Cliente | Aguas Superficiales | 31/07/2018 | 23/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| RChil3 | Cliente | Aguas Superficiales | 31/07/2018 | 23/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| RChil4 | Cliente | Aguas Superficiales | 31/07/2018 | 23/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QTela2 | Cliente | Aguas Superficiales | 31/07/2018 | 23/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| RChil7 | Cliente | Aguas Superficiales | 31/07/2018 | 24/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| RChil5 | Cliente | Aguas Superficiales | 31/07/2018 | 24/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| RChil6 | Cliente | Aguas Superficiales | 31/07/2018 | 24/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |



INFORME DE ENSAYO: 41220/2018

| Estación de Muestreo | Resp.del Muestreo | Tipo de Muestra | Fecha de Recepción | Fecha de Muestreo | Ubicación Geográfica UTM WGS84 | Zona | Condición de la muestra | Descripción de la Estación de Muestreo |
|----------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|------|------------------------------|--|
| QCuna1 | Cliente | Agua Superficiales | 31/07/2018 | 23/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QTela1 | Cliente | Agua Superficiales | 31/07/2018 | 23/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QSNom1 | Cliente | Agua Superficiales | 31/07/2018 | 23/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

| Ref. | Sede | Parámetro | Método de Referencia | Descripción |
|-------|------|----------------------------|---------------------------------|--|
| 11420 | LME | Metales Totales por ICP-MS | EPA 6020A, Rev. 1 February 2007 | Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry |

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 41220/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

| Estación de Muestreo | N° ALS LS | Código único de Autenticidad |
|----------------------|-----------------|------------------------------|
| QCasa2 | 365769/2018-1.0 | ttsnorp&3967563 |
| RChil3 | 365770/2018-1.0 | utsnorp&3077563 |
| RChil4 | 365771/2018-1.0 | lusnorp&3177563 |
| QTela2 | 365772/2018-1.0 | musnorp&3277563 |
| RChil7 | 365773/2018-1.0 | nusnorp&3377563 |

| Estación de Muestreo | N° ALS LS | Código único de Autenticidad |
|----------------------|-----------------|------------------------------|
| RChil5 | 365774/2018-1.0 | ousnorp&3477563 |
| RChil6 | 365775/2018-1.0 | pusnorp&3577563 |
| QCuna1 | 365776/2018-1.0 | qusnorp&3677563 |
| QTela1 | 365777/2018-1.0 | rusnorp&3777563 |
| QSNom1 | 365779/2018-1.0 | susnorp&3977563 |

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 41222/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1432-2018 **CUC: 0004-7-2018-401**
Dirección de Evaluación Ambiental

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Evelyn Miñan Castillo

Fecha de Emisión: 10/08/2018

Quím. Evelyn Miñan Castillo

CQP: 778

Jefe de Calidad – UEN Perú

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 11



INFORME DE ENSAYO: 41222/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 1

N° ALS LS 365791/2018-1.0
Fecha de Muestreo 23/07/2018
Hora de Muestreo 10:50:00
Tipo de Muestra Aguas Superficiales
Identificación RChil1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,056 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0087 | 0,0006 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 3,84 | 0,12 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,0049 | 0,00012 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0946 | 0,0047 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,71 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 1,574 | 0,078 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00060 | 0,00023 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 3,193 | 0,281 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0004 |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,056 | 0,018 |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 8,3 | 0,5 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0529 | 0,0010 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0034 | 0,0006 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | 0,0013 | 0,0005 |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0172 | NE |

N° ALS LS 365792/2018-1.0
Fecha de Muestreo 24/07/2018
Hora de Muestreo 15:15:00
Tipo de Muestra Aguas Superficiales
Identificación RChil9

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,027 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0257 | 0,0011 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 19,70 | 0,76 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 41222/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

365792/2018-1.0
24/07/2018
15:15:00
Aguas Superficiales
RChil9

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,0003 | 0,00010 | 0,00145 | 0,00019 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0543 | 0,0035 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,0003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,77 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0026 | 0,0005 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 2,942 | 0,086 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00373 | 0,00039 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00142 | 0,00023 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 3,857 | 0,318 |
| Níquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,040 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | 0,0013 | 0,0005 |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 5,0 | 0,3 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1226 | 0,0032 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0018 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | 0,0007 | 0,0005 |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

365793/2018-1.0
24/07/2018
14:50:00
Aguas Superficiales
QHuay1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYOS DE METALES -- Metales Totales por ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,007 | 0,004 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0873 | 0,0028 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 95,67 | 8,22 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00137 | 0,00018 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0132 | 0,0023 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 2,56 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 11,08 | 0,17 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00460 | 0,00043 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,01668 | 0,00087 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 8,975 | 0,603 |
| Níquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | < 0,015 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | 0,00266 | 0,00038 |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | 0,0007 | 0,0005 |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | < 0,2 | NE |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 41222/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación
Parámetro

365793/2018-1.0
24/07/2018
14:50:00
Aguas Superficiales
QHuyay1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|-----------|---------------------|
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,6279 | 0,0819 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | 0,000649 | 0,000095 |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación
Parámetro

365794/2018-1.0
24/07/2018
14:20:00
Aguas Superficiales
RChil8

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,044 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,004 | 0,004 |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0241 | 0,0010 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 15,35 | 0,53 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00194 | 0,00022 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,1100 | 0,0051 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,68 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0025 | 0,0005 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 2,506 | 0,084 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00437 | 0,00042 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00068 | 0,00015 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 3,547 | 0,301 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0004 |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,035 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0007 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 4,6 | 0,3 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0936 | 0,0021 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0023 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | 0,0007 | 0,0005 |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 41222/2018

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

Parámetro

365795/2018-1.0

24/07/2018

13:05:00

Aguas Superficiales

Qsoro2

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,046 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,0003 | 0,0010 | < 0,0003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0796 | 0,0025 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 44,65 | 2,90 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00520 | 0,00044 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,2077 | 0,0080 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,89 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0016 | 0,0004 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 3,621 | 0,091 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,03750 | 0,00066 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00955 | 0,00080 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 7,354 | 0,513 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,021 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0008 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | 0,00897 | 0,00069 |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 8,2 | 0,5 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,4192 | 0,0360 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0022 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0152 | NE |

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

Parámetro

365796/2018-1.0

24/07/2018

13:40:00

Aguas Superficiales

RChil10

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|---------|---------|-----------|---------------------|
| 007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,027 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,0003 | 0,0010 | < 0,0003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,003 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0314 | 0,0012 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 23,82 | 1,02 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00227 | 0,00024 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0721 | 0,0040 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,90 | 0,15 |



INFORME DE ENSAYO: 41222/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

365796/2018-1.0
24/07/2018
13:40:00
Aguas Superficiales
RChil10

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0028 | 0,0005 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 3,161 | 0,088 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00493 | 0,00045 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00254 | 0,00033 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 4,666 | 0,363 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0015 | 0,0004 |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,042 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | 0,00098 | 0,00027 |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 5,0 | 0,3 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1641 | 0,0055 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0013 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | 0,0006 | 0,0005 |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0135 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

365797/2018-1.0
24/07/2018
16:30:00
Aguas Superficiales
QSNom4

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,052 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0168 | 0,0008 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 5,32 | 0,16 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00801 | 0,00052 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,4038 | 0,0137 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 0,17 | 0,11 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 0,482 | 0,061 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,03610 | 0,00065 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00081 | 0,00017 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,023 | 0,215 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,020 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0007 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 4,5 | 0,3 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0554 | 0,0011 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0017 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 41222/2018

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

365797/2018-1.0

24/07/2018

16:30:00

Aguas Superficiales

QSNom4

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|-------------|-----------|--------|--------|--------|-----------|---------------------|
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0188 | NE |

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

365798/2018-1.0

23/07/2018

12:00:00

Aguas Superficiales

RChil2

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,046 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,005 | 0,004 |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0099 | 0,0007 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 4,42 | 0,13 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00066 | 0,00013 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,1069 | 0,0050 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,82 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0047 | 0,0005 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 1,620 | 0,078 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00147 | 0,00027 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 3,105 | 0,276 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,033 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 6,3 | 0,4 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0525 | 0,0010 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0024 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | 0,0009 | 0,0005 |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0224 | 0,0008 |

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

365799/2018-1.0

23/07/2018

13:55:00

Aguas Superficiales

QSNom2

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,086 | 0,006 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0157 | 0,0008 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 41222/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

365799/2018-1.0
23/07/2018
13:55:00
Aguas Superficiales
QSNom2

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 3,85 | 0,12 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00066 | 0,00013 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,2319 | 0,0087 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 2,03 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 1,133 | 0,076 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00386 | 0,00039 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,903 | 0,264 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0004 |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,049 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 6,7 | 0,4 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0561 | 0,0011 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0025 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0226 | 0,0008 |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

365800/2018-1.0
23/07/2018
14:30:00
Aguas Superficiales
QCasa1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,012 | 0,004 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0375 | 0,0014 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 6,93 | 0,20 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0344 | 0,0029 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,44 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 1,640 | 0,078 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00081 | 0,00024 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,569 | 0,246 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,027 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 41222/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

365800/2018-1.0
23/07/2018
14:30:00
Aguas Superficiales
QCasa1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0005 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 7,5 | 0,4 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1021 | 0,0024 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

Observaciones

LD: Límite de detección.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

Procedencia de la muestra: Chamaca/Veille - Chumbivilcas - Cusco

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

| Parámetro | LD | LQ | Unidad | Resultado | Fecha de Análisis |
|----------------|----------|----------|--------|------------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 02/08/2018 |
| Antimonio (Sb) | 0,00004 | 0,00020 | mg/L | < 0,00004 | 02/08/2018 |
| Arsénico (As) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 02/08/2018 |
| Bario (Ba) | 0,0001 | 0,0002 | mg/L | < 0,0001 | 02/08/2018 |
| Berilio (Be) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 02/08/2018 |
| Bismuto (Bi) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 02/08/2018 |
| Boro (B) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 02/08/2018 |
| Cadmio (Cd) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 02/08/2018 |
| Calcio (Ca) | 0,10 | 0,15 | mg/L | < 0,10 | 02/08/2018 |
| Cobalto (Co) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 02/08/2018 |
| Cobre (Cu) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 02/08/2018 |
| Cromo (Cr) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 02/08/2018 |
| Estaño (Sn) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 02/08/2018 |
| Estroncio (Sr) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 02/08/2018 |
| Fosforo (P) | 0,015 | 0,050 | mg/L | < 0,015 | 02/08/2018 |
| Hierro (Fe) | 0,0004 | 0,0020 | mg/L | < 0,0004 | 02/08/2018 |
| Litio (Li) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 02/08/2018 |
| Magnesio (Mg) | 0,003 | 0,010 | mg/L | < 0,003 | 02/08/2018 |
| Manganeso (Mn) | 0,00003 | 0,00020 | mg/L | < 0,00003 | 02/08/2018 |
| Mercurio (Hg) | 0,00003 | 0,00009 | mg/L | < 0,00003 | 02/08/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 02/08/2018 |
| Níquel (Ni) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 02/08/2018 |
| Plata (Ag) | 0,000003 | 0,000010 | mg/L | < 0,000003 | 02/08/2018 |
| Plomo (Pb) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 02/08/2018 |
| Potasio (K) | 0,04 | 0,10 | mg/L | < 0,04 | 02/08/2018 |
| Selenio (Se) | 0,0004 | 0,0005 | mg/L | < 0,0004 | 02/08/2018 |
| Silicio (Si) | 0,2 | 0,3 | mg/L | < 0,2 | 02/08/2018 |
| Sodio (Na) | 0,006 | 0,040 | mg/L | < 0,006 | 02/08/2018 |
| Talio (Tl) | 0,00002 | 0,00004 | mg/L | < 0,00002 | 02/08/2018 |
| Titanio (Ti) | 0,0002 | 0,0005 | mg/L | < 0,0002 | 02/08/2018 |
| Uranio (U) | 0,000003 | 0,000050 | mg/L | < 0,000003 | 02/08/2018 |



INFORME DE ENSAYO: 41222/2018

| Parámetro | LD | LQ | Unidad | Resultado | Fecha de Análisis |
|-------------|--------|--------|--------|-----------|-------------------|
| Vanadio (V) | 0,0001 | 0,0005 | mg/L | < 0,0001 | 02/08/2018 |
| Zinc (Zn) | 0,01 | 0,02 | mg/L | < 0,01 | 02/08/2018 |

Control Estandar

| Parámetro | % Recuperación | Límites de Recuperación (%) | Fecha de Análisis |
|----------------|----------------|-----------------------------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 108,1 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Antimonio (Sb) | 98,3 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Arsénico (As) | 98,4 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Bario (Ba) | 98,8 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Berilio (Be) | 99,6 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Bismuto (Bi) | 84,3 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Boro (B) | 98,0 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Cadmio (Cd) | 89,5 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Calcio (Ca) | 105,3 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Cobalto (Co) | 90,6 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Cobre (Cu) | 91,2 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Cromo (Cr) | 93,2 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Estaño (Sn) | 98,5 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Estroncio (Sr) | 98,0 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Fosforo (P) | 102,4 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Hierro (Fe) | 97,8 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Litio (Li) | 98,8 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Magnesio (Mg) | 107,3 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Manganeso (Mn) | 92,9 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Mercurio (Hg) | 97,2 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 94,4 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Niquel (Ni) | 93,4 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Plata (Ag) | 91,0 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Plomo (Pb) | 97,6 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Potasio (K) | 108,5 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Selenio (Se) | 95,4 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Silicio (Si) | 104,0 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Sodio (Na) | 108,7 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Talio (Tl) | 98,1 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Titanio (Ti) | 99,4 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Uranio (U) | 102,5 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Vanadio (V) | 98,2 | 80-120 | 02/08/2018 |
| Zinc (Zn) | 101,2 | 80-120 | 02/08/2018 |

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

| Estación de Muestreo | Resp.del Muestreo | Tipo de Muestra | Fecha de Recepción | Fecha de Muestreo | Ubicación Geográfica UTM WGS84 | Zona | Condición de la muestra | Descripción de la Estación de Muestreo |
|----------------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|------|------------------------------|--|
| RChil1 | Cliente | Aguas Superficiales | 31/07/2018 | 23/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| RChil9 | Cliente | Aguas Superficiales | 31/07/2018 | 24/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QHuay1 | Cliente | Aguas Superficiales | 31/07/2018 | 24/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| RChil8 | Cliente | Aguas Superficiales | 31/07/2018 | 24/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QSoro2 | Cliente | Aguas Superficiales | 31/07/2018 | 24/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| RChil10 | Cliente | Aguas Superficiales | 31/07/2018 | 24/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QSNom4 | Cliente | Aguas Superficiales | 31/07/2018 | 24/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |



INFORME DE ENSAYO: 41222/2018

| Estación de Muestreo | Resp.del Muestreo | Tipo de Muestra | Fecha de Recepción | Fecha de Muestreo | Ubicación Geográfica UTM WGS84 | Zona | Condición de la muestra | Descripción de la Estación de Muestreo |
|----------------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|------|------------------------------|--|
| RChil2 | Cliente | Aguas Superficiales | 31/07/2018 | 23/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QSNom2 | Cliente | Aguas Superficiales | 31/07/2018 | 23/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QCasa1 | Cliente | Aguas Superficiales | 31/07/2018 | 23/07/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

| Ref. | Sede | Parámetro | Método de Referencia | Descripción |
|-------|------|----------------------------|---------------------------------|--|
| 11420 | LME | Metales Totales por ICP-MS | EPA 6020A, Rev. 1 February 2007 | Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry |

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 41222/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

| Estación de Muestreo | N° ALS LS | Código único de Autenticidad |
|----------------------|-----------------|------------------------------|
| RChil1 | 365791/2018-1.0 | tusnorp&3197563 |
| RChil9 | 365792/2018-1.0 | uusnorp&3297563 |
| QHuay1 | 365793/2018-1.0 | ltnorp&3397563 |
| RChil8 | 365794/2018-1.0 | mltnorp&3497563 |
| QSoro2 | 365795/2018-1.0 | nltorp&3597563 |

| Estación de Muestreo | N° ALS LS | Código único de Autenticidad |
|----------------------|-----------------|------------------------------|
| RChil10 | 365796/2018-1.0 | oltnorp&3697563 |
| QSNom4 | 365797/2018-1.0 | pltnorp&3797563 |
| RChil2 | 365798/2018-1.0 | qltnorp&3897563 |
| QSNom2 | 365799/2018-1.0 | rltnorp&3997563 |
| QCasa1 | 365800/2018-1.0 | sltnorp&3008563 |

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del diálogo y la reconciliación nacional»

ANEXO 9.3

INFORMES DE ENSAYO DE LABORATORIO DEL MONITOREO DE OCTUBRE 2018

[Handwritten signature in blue ink]



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 60255/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

RS N° 2001-2018 CUC: 0003-10-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigos

Fecha de Emisión: 31/10/2018

Quim. Karin Zelada Trigos

CQP: 830

Sup. Emisión Informes – Lima

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 11



INFORME DE ENSAYO: 60255/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 1

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

524240/2018-1.0

16/10/2018

10:47:00

Aguas Superficiales

RChil1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,028 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,012 | 0,006 |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0104 | 0,0007 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 4,79 | 0,14 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0004 |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00095 | 0,00015 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0557 | 0,0035 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,90 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 1,801 | 0,079 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00151 | 0,00028 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00051 | 0,00014 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 3,494 | 0,298 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,043 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 7,1 | 0,4 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0673 | 0,0013 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | 0,0012 | 0,0005 |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

524241/2018-1.0

17/10/2018

16:25:00

Aguas Superficiales

RChil2

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,045 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,088 | 0,024 |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0234 | 0,0010 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 11,51 | 0,36 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0003 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 60255/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524241/2018-1.0
17/10/2018
16:25:00
Aguas Superficiales
RChII2

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00139 | 0,00018 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0766 | 0,0041 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 2,94 | 0,16 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0172 | 0,0009 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 4,211 | 0,096 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00313 | 0,00036 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 3,901 | 0,320 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,038 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 7,2 | 0,4 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1190 | 0,0030 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0016 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | 0,0007 | 0,0005 |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524242/2018-1.0
17/10/2018
15:40:00
Aguas Superficiales
RChII3

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,054 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,070 | 0,020 |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0176 | 0,0009 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 8,06 | 0,24 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0003 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00235 | 0,00025 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0449 | 0,0032 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 2,66 | 0,16 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0180 | 0,0009 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 2,895 | 0,086 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00187 | 0,00029 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 3,136 | 0,277 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,041 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 7,1 | 0,4 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 60255/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524242/2018-1.0
17/10/2018
15:40:00
Aguas Superficiales
RChil3

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0884 | 0,0019 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0018 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | 0,0013 | 0,0005 |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524243/2018-1.0
17/10/2018
08:05:00
Aguas Superficiales
RChil4

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,065 | 0,006 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00041 | 0,00012 |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,025 | 0,009 |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0293 | 0,0012 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 22,87 | 0,96 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00285 | 0,00028 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,1265 | 0,0056 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,78 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0029 | 0,0005 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 3,505 | 0,090 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,01341 | 0,00049 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00085 | 0,00017 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 3,609 | 0,304 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,087 | 0,022 |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0005 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 5,6 | 0,4 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1345 | 0,0038 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0025 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0142 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 60255/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación
Parámetro

524244/2018-1.0
17/10/2018
09:20:00
Aguas Superficiales
RChil5

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,057 | 0,006 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,0003 | 0,0010 | 0,00041 | 0,0012 |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,020 | 0,008 |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0282 | 0,0011 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 22,20 | 0,92 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0004 |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00267 | 0,00027 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0843 | 0,0044 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,72 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0025 | 0,0005 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 3,122 | 0,088 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,01416 | 0,00049 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00105 | 0,00019 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 3,525 | 0,299 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,089 | 0,023 |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0007 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 5,3 | 0,4 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1340 | 0,0038 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0013 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación
Parámetro

524245/2018-1.0
18/10/2018
07:59:00
Aguas Superficiales
RChil6

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|---------|---------|-----------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,045 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,0003 | 0,0010 | 0,00039 | 0,00011 |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,017 | 0,007 |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0367 | 0,0014 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 24,23 | 1,05 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0003 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00259 | 0,00026 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0643 | 0,0038 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,90 | 0,15 |



INFORME DE ENSAYO: 60255/2018

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

Parámetro

524245/2018-1.0

18/10/2018

07:59:00

Aguas Superficiales

RChil6

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0021 | 0,0005 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 3,457 | 0,090 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,01403 | 0,00049 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00152 | 0,00023 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 3,769 | 0,313 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,076 | 0,021 |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0005 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 5,2 | 0,3 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1469 | 0,0045 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0013 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

Parámetro

524246/2018-1.0

16/10/2018

16:41:00

Aguas Superficiales

RChil7

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,076 | 0,006 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00051 | 0,00012 |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,020 | 0,008 |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0568 | 0,0019 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 49,43 | 3,46 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0003 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00286 | 0,00028 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0846 | 0,0044 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 2,63 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0027 | 0,0005 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 12,21 | 0,18 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,01116 | 0,00048 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00503 | 0,00057 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 6,548 | 0,468 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,070 | 0,020 |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0008 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | 0,00036 | 0,00022 |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 5,1 | 0,3 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,3321 | 0,0224 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0025 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | 0,000919 | 0,000114 |



INFORME DE ENSAYO: 60255/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524246/2018-1.0
16/10/2018
16:41:00
Aguas Superficiales
RChil7

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|-------------|-----------|--------|--------|--------|-----------|---------------------|
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | 0,0006 | 0,0005 |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524247/2018-1.0
16/10/2018
14:23:00
Aguas Superficiales
RChil8

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,102 | 0,007 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00050 | 0,00012 |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,031 | 0,011 |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0671 | 0,0022 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 44,53 | 2,88 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | 0,00035 | 0,00005 |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0004 |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00391 | 0,00035 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,1731 | 0,0070 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 2,82 | 0,16 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0066 | 0,0006 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 9,182 | 0,144 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,01467 | 0,00049 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00370 | 0,00044 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 6,451 | 0,463 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,056 | 0,018 |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0007 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 5,7 | 0,4 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,2935 | 0,0175 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0040 | 0,0006 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | 0,000470 | 0,000083 |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | 0,0007 | 0,0005 |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0132 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524248/2018-1.0
16/10/2018
15:17:00
Aguas Superficiales
RChil9

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,064 | 0,006 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00056 | 0,00012 |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,017 | 0,007 |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0640 | 0,0021 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 60255/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524248/2018-1.0
16/10/2018
15:17:00
Aguas Superficiales
RChil9

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|-----------|---------------------|
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 66,73 | 5,65 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00301 | 0,00029 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0983 | 0,0048 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 3,71 | 0,16 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0039 | 0,0005 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 9,126 | 0,143 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,01955 | 0,00051 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,06836 | 0,00138 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 10,28 | 0,67 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,042 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0006 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | 0,00276 | 0,00038 |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 6,7 | 0,4 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,4341 | 0,0387 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0029 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | 0,000489 | 0,000084 |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | 0,0003 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524249/2018-1.0
16/10/2018
13:55:00
Aguas Superficiales
RChil10

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,133 | 0,008 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00060 | 0,00013 |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,022 | 0,009 |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0688 | 0,0022 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 65,54 | 5,55 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0003 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00498 | 0,00043 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,1531 | 0,0064 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 3,66 | 0,16 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0045 | 0,0005 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 8,405 | 0,135 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,02066 | 0,00051 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,06076 | 0,00131 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 10,04 | 0,66 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,061 | 0,018 |



INFORME DE ENSAYO: 60255/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524249/2018-1.0
16/10/2018
13:55:00
Aguas Superficiales
RChil10

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|-----------|---------------------|
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0014 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | 0,00241 | 0,00036 |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 6,9 | 0,4 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,4476 | 0,0411 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0036 | 0,0006 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | 0,000480 | 0,000083 |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | 0,0004 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

Observaciones

LD: Límite de detección.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

Procedencia de la muestra: Velille/Chamaca - Chumbivilcas - Cusco

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

| Parámetro | LD | LQ | Unidad | Resultado | Fecha de Análisis |
|----------------|----------|----------|--------|------------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 26/10/2018 |
| Antimonio (Sb) | 0,00004 | 0,00020 | mg/L | < 0,00004 | 26/10/2018 |
| Arsénico (As) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 26/10/2018 |
| Bario (Ba) | 0,0001 | 0,0002 | mg/L | < 0,0001 | 26/10/2018 |
| Berilio (Be) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 26/10/2018 |
| Bismuto (Bi) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 26/10/2018 |
| Boro (B) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 26/10/2018 |
| Cadmio (Cd) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 26/10/2018 |
| Calcio (Ca) | 0,10 | 0,15 | mg/L | < 0,10 | 26/10/2018 |
| Cobalto (Co) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 26/10/2018 |
| Cobre (Cu) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 26/10/2018 |
| Cromo (Cr) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 26/10/2018 |
| Estaño (Sn) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 26/10/2018 |
| Estroncio (Sr) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 26/10/2018 |
| Fosforo (P) | 0,015 | 0,050 | mg/L | < 0,015 | 26/10/2018 |
| Hierro (Fe) | 0,0004 | 0,0020 | mg/L | < 0,0004 | 26/10/2018 |
| Litio (Li) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 26/10/2018 |
| Magnesio (Mg) | 0,003 | 0,010 | mg/L | < 0,003 | 26/10/2018 |
| Manganeso (Mn) | 0,00003 | 0,00020 | mg/L | < 0,00003 | 26/10/2018 |
| Mercurio (Hg) | 0,00003 | 0,00009 | mg/L | < 0,00003 | 26/10/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 26/10/2018 |
| Niquel (Ni) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 26/10/2018 |
| Plata (Ag) | 0,000003 | 0,000010 | mg/L | < 0,000003 | 26/10/2018 |
| Plomo (Pb) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 26/10/2018 |
| Potasio (K) | 0,04 | 0,10 | mg/L | < 0,04 | 26/10/2018 |
| Selenio (Se) | 0,0004 | 0,0005 | mg/L | < 0,0004 | 26/10/2018 |
| Silicio (Si) | 0,2 | 0,3 | mg/L | < 0,2 | 26/10/2018 |
| Sodio (Na) | 0,006 | 0,040 | mg/L | < 0,006 | 26/10/2018 |
| Talio (Tl) | 0,00002 | 0,00004 | mg/L | < 0,00002 | 26/10/2018 |
| Titanio (Ti) | 0,0002 | 0,0005 | mg/L | < 0,0002 | 26/10/2018 |
| Uranio (U) | 0,000003 | 0,000050 | mg/L | < 0,000003 | 26/10/2018 |



INFORME DE ENSAYO: 60255/2018

| Parámetro | LD | LQ | Unidad | Resultado | Fecha de Análisis |
|-------------|--------|--------|--------|-----------|-------------------|
| Vanadio (V) | 0,0001 | 0,0005 | mg/L | < 0,0001 | 26/10/2018 |
| Zinc (Zn) | 0,01 | 0,02 | mg/L | < 0,01 | 26/10/2018 |

Control Estandar

| Parámetro | % Recuperación | Límites de Recuperación (%) | Fecha de Análisis |
|----------------|----------------|-----------------------------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 103,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Antimonio (Sb) | 105,1 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Arsénico (As) | 109,1 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Bario (Ba) | 105,2 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Berilio (Be) | 108,9 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Bismuto (Bi) | 103,3 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Boro (B) | 108,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Cadmio (Cd) | 109,7 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Calcio (Ca) | 103,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Cobalto (Co) | 105,1 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Cobre (Cu) | 105,1 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Cromo (Cr) | 105,2 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Estaño (Sn) | 105,1 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Estroncio (Sr) | 105,2 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Fosforo (P) | 100,8 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Hierro (Fe) | 103,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Litio (Li) | 109,4 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Magnesio (Mg) | 103,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Manganeso (Mn) | 109,4 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Mercurio (Hg) | 104,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 112,6 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Niquel (Ni) | 109,4 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Plata (Ag) | 113,3 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Plomo (Pb) | 105,2 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Potasio (K) | 117,4 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Selenio (Se) | 105,2 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Silicio (Si) | 104,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Sodio (Na) | 111,6 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Talio (Tl) | 105,1 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Titanio (Ti) | 95,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Uranio (U) | 105,2 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Vanadio (V) | 105,2 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Zinc (Zn) | 109,8 | 80-120 | 26/10/2018 |

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

| Estación de Muestreo | Resp.del Muestreo | Tipo de Muestra | Fecha de Recepción | Fecha de Muestreo | Ubicación Geográfica UTM WGS84 | Zona | Condición de la muestra | Descripción de la Estación de Muestreo |
|----------------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|------|------------------------------|--|
| RChil1 | Cliente | Aguas Superficiales | 22/10/2018 | 16/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| RChil2 | Cliente | Aguas Superficiales | 22/10/2018 | 17/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| RChil3 | Cliente | Aguas Superficiales | 22/10/2018 | 17/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| RChil4 | Cliente | Aguas Superficiales | 22/10/2018 | 17/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| RChil5 | Cliente | Aguas Superficiales | 22/10/2018 | 17/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| RChil6 | Cliente | Aguas Superficiales | 22/10/2018 | 18/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| RChil7 | Cliente | Aguas Superficiales | 22/10/2018 | 16/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |



INFORME DE ENSAYO: 60255/2018

| Estación de Muestreo | Resp.del Muestreo | Tipo de Muestra | Fecha de Recepción | Fecha de Muestreo | Ubicación Geográfica UTM WGS84 | Zona | Condición de la muestra | Descripción de la Estación de Muestreo |
|----------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|------|------------------------------|--|
| RChil8 | Cliente | Agua Superficiales | 22/10/2018 | 16/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| RChil9 | Cliente | Agua Superficiales | 22/10/2018 | 16/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| RChil10 | Cliente | Agua Superficiales | 22/10/2018 | 16/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

| Ref. | Sede | Parámetro | Método de Referencia | Descripción |
|-------|------|----------------------------|---------------------------------|--|
| 11420 | LME | Metales Totales por ICP-MS | EPA 6020A, Rev. 1 February 2007 | Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry |

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 60255/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

| Estación de Muestreo | N° ALS LS | Código único de Autenticidad |
|----------------------|-----------------|------------------------------|
| RChil1 | 524240/2018-1.0 | nrtqtp&5042425 |
| RChil2 | 524241/2018-1.0 | ortqtp&5142425 |
| RChil3 | 524242/2018-1.0 | prtqtp&5242425 |
| RChil4 | 524243/2018-1.0 | qrtqtp&5342425 |
| RChil5 | 524244/2018-1.0 | rrtqtp&5442425 |

| Estación de Muestreo | N° ALS LS | Código único de Autenticidad |
|----------------------|-----------------|------------------------------|
| RChil6 | 524245/2018-1.0 | srtqtp&5542425 |
| RChil7 | 524246/2018-1.0 | trtqtp&5642425 |
| RChil8 | 524247/2018-1.0 | urtqtp&5742425 |
| RChil9 | 524248/2018-1.0 | lstqtp&5842425 |
| RChil10 | 524249/2018-1.0 | mstqtp&5942425 |

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 60257/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 2001-2018 CUC: 0003-10-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigos

Fecha de Emisión: 31/10/2018

Quim. Karin Zelada Trigos

CQP: 830

Sup. Emisión Informes – Lima

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 6



INFORME DE ENSAYO: 60257/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 4

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

524263/2018-1.0

16/10/2018

12:00:00

Aguas Superficiales

DUP-01

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,026 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,010 | 0,006 |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0092 | 0,0006 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 4,45 | 0,14 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0004 |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00085 | 0,00015 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0480 | 0,0033 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,95 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 1,649 | 0,078 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00153 | 0,00028 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00044 | 0,00013 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 3,366 | 0,290 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,039 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 6,7 | 0,4 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0634 | 0,0012 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | 0,0011 | 0,0005 |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

524264/2018-1.0

17/10/2018

12:00:00

Aguas Superficiales

DUP-02

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,049 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00038 | 0,00011 |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,018 | 0,008 |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0267 | 0,0011 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 20,64 | 0,82 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0004 |



INFORME DE ENSAYO: 60257/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524264/2018-1.0
17/10/2018
12:00:00
Aguas Superficiales
DUP-02

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00232 | 0,00025 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0715 | 0,0040 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,70 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0024 | 0,0005 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 3,048 | 0,087 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,01197 | 0,00048 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00098 | 0,00018 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 3,366 | 0,290 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,081 | 0,021 |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0006 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 5,3 | 0,4 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1245 | 0,0033 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0014 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524265/2018-1.0
18/10/2018
10:00:00
Aguas Superficiales
DUP-03

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,084 | 0,006 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00048 | 0,00012 |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0256 | 0,0011 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 38,70 | 2,26 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00360 | 0,00033 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0939 | 0,0046 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 0,92 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 3,032 | 0,087 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,02202 | 0,00052 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00072 | 0,00016 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 1,273 | 0,172 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,023 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0006 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 4,3 | 0,3 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 60257/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524265/2018-1.0
18/10/2018
10:00:00
Aguas Superficiales
DUP-03

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1525 | 0,0048 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0020 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

Observaciones

LD: Límite de detección.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

Procedencia de la muestra: Velille/Chamaca - Chumbivilcas - Cusco

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

| Parámetro | LD | LQ | Unidad | Resultado | Fecha de Análisis |
|----------------|----------|----------|--------|------------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 26/10/2018 |
| Antimonio (Sb) | 0,00004 | 0,00020 | mg/L | < 0,00004 | 26/10/2018 |
| Arsénico (As) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 26/10/2018 |
| Bario (Ba) | 0,0001 | 0,0002 | mg/L | < 0,0001 | 26/10/2018 |
| Berilio (Be) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 26/10/2018 |
| Bismuto (Bi) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 26/10/2018 |
| Boro (B) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 26/10/2018 |
| Cadmio (Cd) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 26/10/2018 |
| Calcio (Ca) | 0,10 | 0,15 | mg/L | < 0,10 | 26/10/2018 |
| Cobalto (Co) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 26/10/2018 |
| Cobre (Cu) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 26/10/2018 |
| Cromo (Cr) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 26/10/2018 |
| Estaño (Sn) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 26/10/2018 |
| Estroncio (Sr) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 26/10/2018 |
| Fosforo (P) | 0,015 | 0,050 | mg/L | < 0,015 | 26/10/2018 |
| Hierro (Fe) | 0,0004 | 0,0020 | mg/L | < 0,0004 | 26/10/2018 |
| Litio (Li) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 26/10/2018 |
| Magnesio (Mg) | 0,003 | 0,010 | mg/L | < 0,003 | 26/10/2018 |
| Manganeso (Mn) | 0,00003 | 0,00020 | mg/L | < 0,00003 | 26/10/2018 |
| Mercurio (Hg) | 0,00003 | 0,00009 | mg/L | < 0,00003 | 26/10/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 26/10/2018 |
| Niquel (Ni) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 26/10/2018 |
| Plata (Ag) | 0,000003 | 0,000010 | mg/L | < 0,000003 | 26/10/2018 |
| Plomo (Pb) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 26/10/2018 |
| Potasio (K) | 0,04 | 0,10 | mg/L | < 0,04 | 26/10/2018 |
| Selenio (Se) | 0,0004 | 0,0005 | mg/L | < 0,0004 | 26/10/2018 |
| Silicio (Si) | 0,2 | 0,3 | mg/L | < 0,2 | 26/10/2018 |
| Sodio (Na) | 0,006 | 0,040 | mg/L | < 0,006 | 26/10/2018 |
| Talio (Tl) | 0,00002 | 0,00004 | mg/L | < 0,00002 | 26/10/2018 |
| Titanio (Ti) | 0,0002 | 0,0005 | mg/L | < 0,0002 | 26/10/2018 |
| Uranio (U) | 0,000003 | 0,000050 | mg/L | < 0,000003 | 26/10/2018 |
| Vanadio (V) | 0,0001 | 0,0005 | mg/L | < 0,0001 | 26/10/2018 |
| Zinc (Zn) | 0,01 | 0,02 | mg/L | < 0,01 | 26/10/2018 |



INFORME DE ENSAYO: 60257/2018

Control Estandar

| Parámetro | % Recuperación | Límites de Recuperación (%) | Fecha de Análisis |
|----------------|----------------|-----------------------------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 101,3 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Antimonio (Sb) | 114,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Arsénico (As) | 112,1 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Bario (Ba) | 112,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Berilio (Be) | 108,7 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Bismuto (Bi) | 103,5 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Boro (B) | 110,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Cadmio (Cd) | 111,8 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Calcio (Ca) | 110,1 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Cobalto (Co) | 112,4 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Cobre (Cu) | 115,5 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Cromo (Cr) | 118,2 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Estaño (Sn) | 112,2 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Estroncio (Sr) | 111,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Fosforo (P) | 98,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Hierro (Fe) | 107,2 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Litio (Li) | 110,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Magnesio (Mg) | 103,8 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Manganeso (Mn) | 102,7 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Mercurio (Hg) | 102,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 101,1 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Niquel (Ni) | 100,6 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Plata (Ag) | 113,6 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Plomo (Pb) | 112,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Potasio (K) | 102,6 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Selenio (Se) | 110,8 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Silicio (Si) | 96,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Sodio (Na) | 120,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Talio (Tl) | 106,6 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Titanio (Ti) | 95,8 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Uranio (U) | 111,8 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Vanadio (V) | 111,4 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Zinc (Zn) | 110,4 | 80-120 | 26/10/2018 |

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

| Estación de Muestreo | Resp.del Muestreo | Tipo de Muestra | Fecha de Recepción | Fecha de Muestreo | Ubicación Geográfica UTM WGS84 | Zona | Condición de la muestra | Descripción de la Estación de Muestreo |
|----------------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|------|------------------------------|--|
| DUP-01 | Cliente | Aguas Superficiales | 22/10/2018 | 16/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| DUP-02 | Cliente | Aguas Superficiales | 22/10/2018 | 17/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| DUP-03 | Cliente | Aguas Superficiales | 22/10/2018 | 18/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

| Ref. | Sede | Parámetro | Método de Referencia | Descripción |
|-------|------|----------------------------|---------------------------------|--|
| 11420 | LME | Metales Totales por ICP-MS | EPA 6020A, Rev. 1 February 2007 | Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry |



INFORME DE ENSAYO: 60257/2018

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 60257/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

| Estación de Muestreo | N° ALS LS | Código único de Autenticidad |
|----------------------|-----------------|------------------------------|
| DUP-01 | 524263/2018-1.0 | uttqtp&5362425 |
| DUP-02 | 524264/2018-1.0 | lutqtp&5462425 |
| DUP-03 | 524265/2018-1.0 | mutqtp&5562425 |

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



INFORME DE ENSAYO: 60258/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

RS N° 2001-2018 CUC: 0003-10-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigos

Fecha de Emisión: 31/10/2018

Quím. Karin Zelada Trigos

CQP: 830

Sup. Emisión Informes – Lima

"Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL - DA."
División - Medio Ambiente

**INFORME DE ENSAYO: 60258/2018****RESULTADOS ANALITICOS****Muestras del ítem: 2**

Nº ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524266/2018-1.0
05/10/2018
14:00:00
Agua Purificada
BKV

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ANÁLISIS DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11034 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11034 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Arsénico (As) | 11034 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11034 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11034 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | < 0,0001 | NE |
| Berilio (Be) | 11034 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11034 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11034 | mg/L | 0,10 | 0,15 | < 0,10 | NE |
| Cadmio (Cd) | 11034 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11034 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11034 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11034 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Hierro (Fe) | 11034 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | < 0,0004 | NE |
| Mercurio (Hg) | 11034 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11034 | mg/L | 0,04 | 0,10 | < 0,04 | NE |
| Litio (Li) | 11034 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11034 | mg/L | 0,003 | 0,010 | < 0,003 | NE |
| Manganeso (Mn) | 11034 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | < 0,00003 | NE |
| Molibdeno (Mo) | 11034 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11034 | mg/L | 0,006 | 0,040 | < 0,006 | NE |
| Niquel (Ni) | 11034 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11034 | mg/L | 0,015 | 0,050 | < 0,015 | NE |
| Plomo (Pb) | 11034 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11034 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11034 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11034 | mg/L | 0,2 | 0,3 | < 0,2 | NE |
| Estaño (Sn) | 11034 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11034 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Titanio (Ti) | 11034 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11034 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11034 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11034 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11034 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

Muestras del ítem: 5

Nº ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524267/2018-1.0
16/10/2018
10:30:00
Agua Purificada
BKC

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ANÁLISIS DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11034 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11034 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Arsénico (As) | 11034 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11034 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11034 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | < 0,0001 | NE |
| Berilio (Be) | 11034 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11034 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11034 | mg/L | 0,10 | 0,15 | < 0,10 | NE |
| Cadmio (Cd) | 11034 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11034 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |

**INFORME DE ENSAYO: 60258/2018**

Nº ALS LS
 Fecha de Muestreo
 Hora de Muestreo
 Tipo de Muestra
 Identificación

524267/2018-1.0
 16/10/2018
 10:30:00
 Agua Purificada
 BKC

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Cromo (Cr) | 11034 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11034 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Hierro (Fe) | 11034 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | < 0,0004 | NE |
| Mercurio (Hg) | 11034 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11034 | mg/L | 0,04 | 0,10 | < 0,04 | NE |
| Litio (Li) | 11034 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11034 | mg/L | 0,003 | 0,010 | < 0,003 | NE |
| Manganeso (Mn) | 11034 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | < 0,00003 | NE |
| Molibdeno (Mo) | 11034 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11034 | mg/L | 0,006 | 0,040 | < 0,006 | NE |
| Niquel (Ni) | 11034 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11034 | mg/L | 0,015 | 0,050 | < 0,015 | NE |
| Plomo (Pb) | 11034 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11034 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11034 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11034 | mg/L | 0,2 | 0,3 | < 0,2 | NE |
| Estaño (Sn) | 11034 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11034 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Titanio (Ti) | 11034 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11034 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11034 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11034 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11034 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

Observaciones

LD: Límite de detección.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No Estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

Procedencia de la muestra: Velille/Chamaca - Chumbivilcas - Cusco

CONTROLES DE CALIDAD**Control Blancos**

| Parámetro | LD | LQ | Unidad | Resultado | Fecha de Análisis |
|----------------|---------|---------|--------|-----------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 26/10/2018 |
| Antimonio (Sb) | 0,00004 | 0,00020 | mg/L | < 0,00004 | 26/10/2018 |
| Arsénico (As) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 26/10/2018 |
| Bario (Ba) | 0,0001 | 0,0002 | mg/L | < 0,0001 | 26/10/2018 |
| Berilio (Be) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 26/10/2018 |
| Bismuto (Bi) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 26/10/2018 |
| Boro (B) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 26/10/2018 |
| Cadmio (Cd) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 26/10/2018 |
| Calcio (Ca) | 0,10 | 0,15 | mg/L | < 0,10 | 26/10/2018 |
| Cobalto (Co) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 26/10/2018 |
| Cobre (Cu) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 26/10/2018 |
| Cromo (Cr) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 26/10/2018 |
| Estaño (Sn) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 26/10/2018 |
| Estroncio (Sr) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 26/10/2018 |
| Fosforo (P) | 0,015 | 0,050 | mg/L | < 0,015 | 26/10/2018 |
| Hierro (Fe) | 0,0004 | 0,0020 | mg/L | < 0,0004 | 26/10/2018 |
| Litio (Li) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 26/10/2018 |
| Magnesio (Mg) | 0,003 | 0,010 | mg/L | < 0,003 | 26/10/2018 |
| Manganeso (Mn) | 0,00003 | 0,00020 | mg/L | < 0,00003 | 26/10/2018 |

**INFORME DE ENSAYO: 60258/2018**

| Parámetro | LD | LQ | Unidad | Resultado | Fecha de Análisis |
|----------------|----------|----------|--------|------------|-------------------|
| Mercurio (Hg) | 0,00003 | 0,00009 | mg/L | < 0,00003 | 26/10/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 26/10/2018 |
| Niquel (Ni) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 26/10/2018 |
| Plata (Ag) | 0,000003 | 0,000010 | mg/L | < 0,000003 | 26/10/2018 |
| Plomo (Pb) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 26/10/2018 |
| Potasio (K) | 0,04 | 0,10 | mg/L | < 0,04 | 26/10/2018 |
| Selenio (Se) | 0,0004 | 0,0005 | mg/L | < 0,0004 | 26/10/2018 |
| Silicio (Si) | 0,2 | 0,3 | mg/L | < 0,2 | 26/10/2018 |
| Sodio (Na) | 0,006 | 0,040 | mg/L | < 0,006 | 26/10/2018 |
| Talio (Tl) | 0,00002 | 0,00004 | mg/L | < 0,00002 | 26/10/2018 |
| Titanio (Ti) | 0,0002 | 0,0005 | mg/L | < 0,0002 | 26/10/2018 |
| Uranio (U) | 0,000003 | 0,000050 | mg/L | < 0,000003 | 26/10/2018 |
| Vanadio (V) | 0,0001 | 0,0005 | mg/L | < 0,0001 | 26/10/2018 |
| Zinc (Zn) | 0,01 | 0,02 | mg/L | < 0,01 | 26/10/2018 |

Control Estandar

| Parámetro | % Recuperación | Límites de Recuperación (%) | Fecha de Análisis |
|----------------|----------------|-----------------------------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 101,3 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Antimonio (Sb) | 114,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Arsénico (As) | 112,1 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Bario (Ba) | 112,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Berilio (Be) | 108,7 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Bismuto (Bi) | 103,5 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Boro (B) | 110,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Cadmio (Cd) | 111,8 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Calcio (Ca) | 110,1 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Cobalto (Co) | 112,4 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Cobre (Cu) | 115,5 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Cromo (Cr) | 118,2 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Estaño (Sn) | 112,2 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Estroncio (Sr) | 111,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Fosforo (P) | 98,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Hierro (Fe) | 107,2 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Litio (Li) | 110,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Magnesio (Mg) | 103,8 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Manganeso (Mn) | 102,7 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Mercurio (Hg) | 102,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 101,1 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Niquel (Ni) | 100,6 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Plata (Ag) | 113,6 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Plomo (Pb) | 112,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Potasio (K) | 102,6 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Selenio (Se) | 110,8 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Silicio (Si) | 96,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Sodio (Na) | 120,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Talio (Tl) | 106,6 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Titanio (Ti) | 95,8 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Uranio (U) | 111,8 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Vanadio (V) | 111,4 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Zinc (Zn) | 110,4 | 80-120 | 26/10/2018 |

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.



INFORME DE ENSAYO: 60258/2018

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

| Estación de Muestreo | Resp.del Muestreo | Tipo de Muestra | Fecha de Recepción | Fecha de Muestreo | Ubicación Geográfica UTM WGS84 | Zona | Condición de la muestra | Descripción de la Estación de Muestreo |
|----------------------|-------------------|-----------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|------|------------------------------|--|
| BKV | Cliente | Agua Purificada | 22/10/2018 | 05/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| BKC | Cliente | Agua Purificada | 22/10/2018 | 16/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

| Ref. | Sede | Parámetro | Método de Referencia | Descripción |
|-------|------|----------------------------|---------------------------------|--|
| 11034 | LME | Metales Totales por ICP-MS | EPA 6020A, Rev. 1 February 2007 | Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry |

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 60258/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

| Estación de Muestreo | N° ALS LS | Código único de Autenticidad |
|----------------------|-----------------|------------------------------|
| BKV | 524266/2018-1.0 | tttqtp&5662425 |
| BKC | 524267/2018-1.0 | nutqtp&5762425 |

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 60262/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 2001-2018 CUC: 0003-10-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 31/10/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Sup. Emisión Informes – Lima

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 11



INFORME DE ENSAYO: 60262/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 1

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

524250/2018-1.0

18/10/2018

09:05:00

Aguas Superficiales

QCasa1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,007 | 0,004 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0517 | 0,0018 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 8,48 | 0,25 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00065 | 0,00013 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0089 | 0,0022 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,54 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 1,821 | 0,079 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00153 | 0,00028 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,837 | 0,261 |
| Níquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | < 0,015 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 8,4 | 0,5 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1238 | 0,0033 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

524251/2018-1.0

18/10/2018

09:35:00

Aguas Superficiales

QCasa2

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,044 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,008 | 0,005 |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0295 | 0,0012 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 25,21 | 1,12 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 60262/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524251/2018-1.0
18/10/2018
09:35:00
Aguas Superficiales
QCasa2

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00261 | 0,00027 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0927 | 0,0046 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,33 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 3,076 | 0,087 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,01648 | 0,00050 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00110 | 0,00019 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,950 | 0,267 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,037 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 5,1 | 0,3 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1354 | 0,0038 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0127 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524252/2018-1.0
17/10/2018
14:55:00
Aguas Superficiales
QSolo1A

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,338 | 0,013 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00195 | 0,00021 |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,030 | 0,011 |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0356 | 0,0013 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 102,5 | 8,8 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | 0,00031 | 0,00004 |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | 0,00152 | 0,00014 |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,05375 | 0,00062 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,4177 | 0,0141 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,11 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0033 | 0,0005 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 3,809 | 0,092 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,16649 | 0,00597 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,02294 | 0,00093 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 12,54 | 0,80 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0008 | 0,0004 |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,041 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0046 | 0,0005 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | 0,00035 | 0,00022 |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 12,6 | 0,6 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 60262/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524252/2018-1.0
17/10/2018
14:55:00
Aguas Superficiales
QSorolA

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 1,276 | 0,101 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0017 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0768 | 0,0019 |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524253/2018-1.0
17/10/2018
14:32:00
Aguas Superficiales
QSorol

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,359 | 0,014 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00188 | 0,00021 |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,030 | 0,011 |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0372 | 0,0014 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 101,6 | 8,7 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | 0,00033 | 0,00004 |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | 0,00179 | 0,00016 |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,05337 | 0,00062 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,4202 | 0,0142 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,14 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0031 | 0,0005 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 3,857 | 0,093 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,16713 | 0,00601 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,02341 | 0,00093 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 11,89 | 0,76 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0008 | 0,0004 |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,039 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0045 | 0,0005 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | 0,00037 | 0,00022 |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 12,3 | 0,6 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 1,243 | 0,101 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0015 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0727 | 0,0018 |



INFORME DE ENSAYO: 60262/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación
Parámetro

524254/2018-1.0
16/10/2018
13:30:00
Aguas Superficiales
QSozo2

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,304 | 0,013 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,0003 | 0,0010 | 0,00039 | 0,0011 |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,028 | 0,010 |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,1015 | 0,0032 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 77,76 | 6,63 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0004 |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,01427 | 0,00042 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,4325 | 0,0145 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,95 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0036 | 0,0005 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 5,051 | 0,102 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,07491 | 0,00145 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00789 | 0,00078 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 8,689 | 0,587 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0004 |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,044 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0041 | 0,0005 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | 0,00106 | 0,00027 |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 8,6 | 0,5 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,6966 | 0,0991 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0066 | 0,0006 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | 0,0004 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0129 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación
Parámetro

524255/2018-1.0
17/10/2018
12:00:00
Aguas Superficiales
QSacr1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|---------|---------|-----------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,046 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,0003 | 0,0010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0471 | 0,0016 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 11,48 | 0,36 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | 0,00134 | 0,00011 |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,04971 | 0,00054 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0202 | 0,0025 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 0,42 | 0,12 |



INFORME DE ENSAYO: 60262/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524255/2018-1.0
17/10/2018
12:00:00
Aguas Superficiales
Q5acr1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 1,042 | 0,075 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,01174 | 0,00048 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,232 | 0,227 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0014 | 0,0004 |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | < 0,015 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 4,6 | 0,3 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1528 | 0,0048 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,1904 | 0,0071 |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524256/2018-1.0
17/10/2018
12:30:00
Aguas Superficiales
Q5acr2

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,021 | 0,004 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0485 | 0,0017 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 11,98 | 0,38 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | 0,00066 | 0,00007 |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | 0,00041 | 0,00005 |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,02278 | 0,00035 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,2120 | 0,0081 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 0,45 | 0,13 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 1,151 | 0,076 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,04475 | 0,00077 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00034 | 0,00012 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,605 | 0,248 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0008 | 0,0004 |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | < 0,015 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 5,0 | 0,3 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1580 | 0,0051 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 60262/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524256/2018-1.0
17/10/2018
12:30:00
Aguas Superficiales
Q5acr2

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|-------------|-----------|--------|--------|--------|-----------|---------------------|
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,1022 | 0,0027 |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524257/2018-1.0
18/10/2018
10:45:00
Aguas Superficiales
QTela1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,053 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0353 | 0,0013 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 21,19 | 0,85 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00248 | 0,00026 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,5473 | 0,0179 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,45 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 3,468 | 0,090 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,19071 | 0,00778 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00133 | 0,00022 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,184 | 0,224 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,034 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0007 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 4,6 | 0,3 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1161 | 0,0029 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0014 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0130 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524258/2018-1.0
18/10/2018
10:20:00
Aguas Superficiales
QTela2

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,055 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0293 | 0,0012 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 60262/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524258/2018-1.0
18/10/2018
10:20:00
Aguas Superficiales
QTela2

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|-----------|---------------------|
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 26,70 | 1,22 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00268 | 0,00027 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,2316 | 0,0087 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,24 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 3,305 | 0,089 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,08993 | 0,00193 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00093 | 0,00018 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 1,843 | 0,205 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,034 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0007 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 4,5 | 0,3 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1301 | 0,0036 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0016 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | 0,000100 | 0,000057 |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524259/2018-1.0
16/10/2018
11:32:00
Aguas Superficiales
QSNom1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,860 | 0,030 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00040 | 0,00011 |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,320 | 0,068 |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0545 | 0,0018 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 19,76 | 0,77 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | 0,00063 | 0,00007 |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,0008 | 0,0004 |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00913 | 0,00050 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,7977 | 0,0246 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 1,98 | 0,15 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | 0,1016 | 0,0051 |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 10,57 | 0,16 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,04025 | 0,00070 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 5,995 | 0,438 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0017 | 0,0005 |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,057 | 0,018 |



INFORME DE ENSAYO: 60262/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524259/2018-1.0

16/10/2018

11:32:00

Aguas Superficiales

QSNom1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0018 | 0,0005 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 9,5 | 0,5 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1367 | 0,0039 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0280 | 0,0008 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | 0,0018 | 0,0005 |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0180 | NE |

Observaciones

LD: Límite de detección.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

Procedencia de la muestra: Velille/Chamaca - Chumbivilcas - Cusco

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

| Parámetro | LD | LQ | Unidad | Resultado | Fecha de Análisis |
|----------------|----------|----------|--------|------------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 26/10/2018 |
| Antimonio (Sb) | 0,00004 | 0,00020 | mg/L | < 0,00004 | 26/10/2018 |
| Arsénico (As) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 26/10/2018 |
| Bario (Ba) | 0,0001 | 0,0002 | mg/L | < 0,0001 | 26/10/2018 |
| Berilio (Be) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 26/10/2018 |
| Bismuto (Bi) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 26/10/2018 |
| Boro (B) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 26/10/2018 |
| Cadmio (Cd) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 26/10/2018 |
| Calcio (Ca) | 0,10 | 0,15 | mg/L | < 0,10 | 26/10/2018 |
| Cobalto (Co) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 26/10/2018 |
| Cobre (Cu) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 26/10/2018 |
| Cromo (Cr) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 26/10/2018 |
| Estaño (Sn) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 26/10/2018 |
| Estroncio (Sr) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 26/10/2018 |
| Fosforo (P) | 0,015 | 0,050 | mg/L | < 0,015 | 26/10/2018 |
| Hierro (Fe) | 0,0004 | 0,0020 | mg/L | < 0,0004 | 26/10/2018 |
| Litio (Li) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 26/10/2018 |
| Magnesio (Mg) | 0,003 | 0,010 | mg/L | < 0,003 | 26/10/2018 |
| Manganeso (Mn) | 0,00003 | 0,00020 | mg/L | < 0,00003 | 26/10/2018 |
| Mercurio (Hg) | 0,00003 | 0,00009 | mg/L | < 0,00003 | 26/10/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 26/10/2018 |
| Niquel (Ni) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 26/10/2018 |
| Plata (Ag) | 0,000003 | 0,000010 | mg/L | < 0,000003 | 26/10/2018 |
| Plomo (Pb) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 26/10/2018 |
| Potasio (K) | 0,04 | 0,10 | mg/L | < 0,04 | 26/10/2018 |
| Selenio (Se) | 0,0004 | 0,0005 | mg/L | < 0,0004 | 26/10/2018 |
| Silicio (Si) | 0,2 | 0,3 | mg/L | < 0,2 | 26/10/2018 |
| Sodio (Na) | 0,006 | 0,040 | mg/L | < 0,006 | 26/10/2018 |
| Talio (Tl) | 0,00002 | 0,00004 | mg/L | < 0,00002 | 26/10/2018 |
| Titanio (Ti) | 0,0002 | 0,0005 | mg/L | < 0,0002 | 26/10/2018 |
| Uranio (U) | 0,000003 | 0,000050 | mg/L | < 0,000003 | 26/10/2018 |



INFORME DE ENSAYO: 60262/2018

| Parámetro | LD | LQ | Unidad | Resultado | Fecha de Análisis |
|-------------|--------|--------|--------|-----------|-------------------|
| Vanadio (V) | 0,0001 | 0,0005 | mg/L | < 0,0001 | 26/10/2018 |
| Zinc (Zn) | 0,01 | 0,02 | mg/L | < 0,01 | 26/10/2018 |

Control Estandar

| Parámetro | % Recuperación | Límites de Recuperación (%) | Fecha de Análisis |
|----------------|----------------|-----------------------------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 103,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Antimonio (Sb) | 105,1 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Arsénico (As) | 109,1 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Bario (Ba) | 105,2 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Berilio (Be) | 108,9 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Bismuto (Bi) | 103,3 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Boro (B) | 108,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Cadmio (Cd) | 109,7 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Calcio (Ca) | 103,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Cobalto (Co) | 105,1 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Cobre (Cu) | 105,1 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Cromo (Cr) | 105,2 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Estaño (Sn) | 105,1 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Estroncio (Sr) | 105,2 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Fosforo (P) | 100,8 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Hierro (Fe) | 103,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Litio (Li) | 109,4 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Magnesio (Mg) | 103,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Manganeso (Mn) | 109,4 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Mercurio (Hg) | 104,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 112,6 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Níquel (Ni) | 109,4 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Plata (Ag) | 113,3 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Plomo (Pb) | 105,2 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Potasio (K) | 117,4 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Selenio (Se) | 105,2 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Silicio (Si) | 104,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Sodio (Na) | 111,6 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Talio (Tl) | 105,1 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Titanio (Ti) | 95,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Uranio (U) | 105,2 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Vanadio (V) | 105,2 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Zinc (Zn) | 109,8 | 80-120 | 26/10/2018 |

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

| Estación de Muestreo | Resp.del Muestreo | Tipo de Muestra | Fecha de Recepción | Fecha de Muestreo | Ubicación Geográfica UTM WGS84 | Zona | Condición de la muestra | Descripción de la Estación de Muestreo |
|----------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|------|------------------------------|--|
| QCasa1 | Cliente | Agua Superficiales | 22/10/2018 | 18/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QCasa2 | Cliente | Agua Superficiales | 22/10/2018 | 18/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QSoro1A | Cliente | Agua Superficiales | 22/10/2018 | 17/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QSoro1 | Cliente | Agua Superficiales | 22/10/2018 | 17/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QSoro2 | Cliente | Agua Superficiales | 22/10/2018 | 16/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QSacr1 | Cliente | Agua Superficiales | 22/10/2018 | 17/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QSacr2 | Cliente | Agua Superficiales | 22/10/2018 | 17/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |



INFORME DE ENSAYO: 60262/2018

| Estación de Muestreo | Resp.del Muestreo | Tipo de Muestra | Fecha de Recepción | Fecha de Muestreo | Ubicación Geográfica UTM WGS84 | Zona | Condición de la muestra | Descripción de la Estación de Muestreo |
|----------------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|------|------------------------------|--|
| QTela1 | Cliente | Aguas Superficiales | 22/10/2018 | 18/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QTela2 | Cliente | Aguas Superficiales | 22/10/2018 | 18/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QSNom1 | Cliente | Aguas Superficiales | 22/10/2018 | 16/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

| Ref. | Sede | Parámetro | Método de Referencia | Descripción |
|-------|------|----------------------------|---------------------------------|--|
| 11420 | LME | Metales Totales por ICP-MS | EPA 6020A, Rev. 1 February 2007 | Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry |

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 60262/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

| Estación de Muestreo | N° ALS LS | Código único de Autenticidad |
|----------------------|-----------------|------------------------------|
| QCasa1 | 524250/2018-1.0 | nstqtp&5052425 |
| QCasa2 | 524251/2018-1.0 | ostqtp&5152425 |
| QSoro1A | 524252/2018-1.0 | pstqtp&5252425 |
| QSoro1 | 524253/2018-1.0 | qstqtp&5352425 |
| QSoro2 | 524254/2018-1.0 | rstqtp&5452425 |

| Estación de Muestreo | N° ALS LS | Código único de Autenticidad |
|----------------------|-----------------|------------------------------|
| QSacr1 | 524255/2018-1.0 | sstqtp&5552425 |
| QSacr2 | 524256/2018-1.0 | tstqtp&5652425 |
| QTela1 | 524257/2018-1.0 | ustqtp&5752425 |
| QTela2 | 524258/2018-1.0 | lttqtp&5852425 |
| QSNom1 | 524259/2018-1.0 | mttqtp&5952425 |

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 60263/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 2001-2018 CUC: 0003-10-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigos

Fecha de Emisión: 31/10/2018

Quím. Karin Zelada Trigos

CQP: 830

Sup. Emisión Informes – Lima

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 6



INFORME DE ENSAYO: 60263/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 1

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

524260/2018-1.0

17/10/2018

11:22:00

Aguas Superficiales

QSNom4

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,056 | 0,005 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0213 | 0,0010 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 7,41 | 0,22 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,01601 | 0,00040 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,3464 | 0,0120 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 0,15 | 0,10 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 0,673 | 0,073 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,03170 | 0,00060 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00072 | 0,00016 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 2,787 | 0,258 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,040 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0006 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 5,0 | 0,3 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0767 | 0,0015 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0024 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0296 | 0,0009 |

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

524261/2018-1.0

18/10/2018

11:05:00

Aguas Superficiales

QCuna1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|---|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,080 | 0,006 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00044 | 0,00012 |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0221 | 0,0010 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 40,17 | 2,41 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 60263/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524261/2018-1.0
18/10/2018
11:05:00
Aguas Superficiales
QCuna1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00339 | 0,00032 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0983 | 0,0048 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 0,82 | 0,14 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 3,061 | 0,087 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,02033 | 0,00051 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,00073 | 0,00016 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 1,308 | 0,174 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,025 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,0006 | 0,0004 |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | < 0,00004 | NE |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | < 0,0004 | NE |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 4,2 | 0,3 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,1485 | 0,0046 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | 0,0017 | 0,0005 |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | < 0,000003 | NE |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | < 0,0100 | NE |

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación

524262/2018-1.0
16/10/2018
14:50:00
Aguas Superficiales
QHuya1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|--|-----------|--------|----------|----------|------------|---------------------|
| 007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS | | | | | | |
| Plata (Ag) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000010 | < 0,000003 | NE |
| Aluminio (Al) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | 0,016 | 0,004 |
| Arsénico (As) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00074 | 0,00014 |
| Boro (B) | 11420 | mg/L | 0,002 | 0,004 | < 0,002 | NE |
| Bario (Ba) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0002 | 0,0533 | 0,0018 |
| Berilio (Be) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Bismuto (Bi) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | < 0,00002 | NE |
| Calcio (Ca) | 11420 | mg/L | 0,10 | 0,15 | 88,81 | 7,61 |
| Cadmio (Cd) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cobalto (Co) | 11420 | mg/L | 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | NE |
| Cromo (Cr) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Cobre (Cu) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | 0,00211 | 0,00023 |
| Hierro (Fe) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0020 | 0,0087 | 0,0022 |
| Mercurio (Hg) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00009 | < 0,00003 | NE |
| Potasio (K) | 11420 | mg/L | 0,04 | 0,10 | 4,56 | 0,17 |
| Litio (Li) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0004 | < 0,0001 | NE |
| Magnesio (Mg) | 11420 | mg/L | 0,003 | 0,010 | 9,701 | 0,150 |
| Manganeso (Mn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00020 | 0,00986 | 0,00048 |
| Molibdeno (Mo) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00010 | 0,11723 | 0,00187 |
| Sodio (Na) | 11420 | mg/L | 0,006 | 0,040 | 13,61 | 0,86 |
| Niquel (Ni) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Fosforo (P) | 11420 | mg/L | 0,015 | 0,050 | 0,024 | NE |
| Plomo (Pb) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | < 0,0002 | NE |
| Antimonio (Sb) | 11420 | mg/L | 0,00004 | 0,00020 | 0,00489 | 0,00053 |
| Selenio (Se) | 11420 | mg/L | 0,0004 | 0,0005 | 0,0010 | 0,0005 |
| Silicio (Si) | 11420 | mg/L | 0,2 | 0,3 | 7,5 | 0,4 |
| Estaño (Sn) | 11420 | mg/L | 0,00003 | 0,00010 | < 0,00003 | NE |



INFORME DE ENSAYO: 60263/2018

N° ALS LS
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Tipo de Muestra
Identificación
Parámetro

524262/2018-1.0
16/10/2018
14:50:00
Aguas Superficiales
QHuary1

| Parámetro | Ref. Mét. | Unidad | LD | LQ | Resultado | Incertidumbre (+/-) |
|----------------|-----------|--------|----------|----------|-----------|---------------------|
| Estroncio (Sr) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0004 | 0,5317 | 0,0584 |
| Titanio (Ti) | 11420 | mg/L | 0,0002 | 0,0005 | < 0,0002 | NE |
| Talio (Tl) | 11420 | mg/L | 0,00002 | 0,00004 | < 0,00002 | NE |
| Uranio (U) | 11420 | mg/L | 0,000003 | 0,000050 | 0,000526 | 0,000086 |
| Vanadio (V) | 11420 | mg/L | 0,0001 | 0,0005 | < 0,0001 | NE |
| Zinc (Zn) | 11420 | mg/L | 0,0100 | 0,0200 | 0,0198 | NE |

Observaciones

LD: Límite de detección.

+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.

Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.

Si el valor de Incertidumbre es expresado como:

NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.

0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.

Procedencia de la muestra: Velille/Chamaca - Chumbivilcas - Cusco

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

| Parámetro | LD | LQ | Unidad | Resultado | Fecha de Análisis |
|----------------|----------|----------|--------|------------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 26/10/2018 |
| Antimonio (Sb) | 0,00004 | 0,00020 | mg/L | < 0,00004 | 26/10/2018 |
| Arsénico (As) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 26/10/2018 |
| Bario (Ba) | 0,0001 | 0,0002 | mg/L | < 0,0001 | 26/10/2018 |
| Berilio (Be) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 26/10/2018 |
| Bismuto (Bi) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 26/10/2018 |
| Boro (B) | 0,002 | 0,004 | mg/L | < 0,002 | 26/10/2018 |
| Cadmio (Cd) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 26/10/2018 |
| Calcio (Ca) | 0,10 | 0,15 | mg/L | < 0,10 | 26/10/2018 |
| Cobalto (Co) | 0,00001 | 0,00002 | mg/L | < 0,00001 | 26/10/2018 |
| Cobre (Cu) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 26/10/2018 |
| Cromo (Cr) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 26/10/2018 |
| Estaño (Sn) | 0,00003 | 0,00010 | mg/L | < 0,00003 | 26/10/2018 |
| Estroncio (Sr) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 26/10/2018 |
| Fosforo (P) | 0,015 | 0,050 | mg/L | < 0,015 | 26/10/2018 |
| Hierro (Fe) | 0,0004 | 0,0020 | mg/L | < 0,0004 | 26/10/2018 |
| Litio (Li) | 0,0001 | 0,0004 | mg/L | < 0,0001 | 26/10/2018 |
| Magnesio (Mg) | 0,003 | 0,010 | mg/L | < 0,003 | 26/10/2018 |
| Manganeso (Mn) | 0,00003 | 0,00020 | mg/L | < 0,00003 | 26/10/2018 |
| Mercurio (Hg) | 0,00003 | 0,00009 | mg/L | < 0,00003 | 26/10/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 0,00002 | 0,00010 | mg/L | < 0,00002 | 26/10/2018 |
| Niquel (Ni) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 26/10/2018 |
| Plata (Ag) | 0,000003 | 0,000010 | mg/L | < 0,000003 | 26/10/2018 |
| Plomo (Pb) | 0,0002 | 0,0004 | mg/L | < 0,0002 | 26/10/2018 |
| Potasio (K) | 0,04 | 0,10 | mg/L | < 0,04 | 26/10/2018 |
| Selenio (Se) | 0,0004 | 0,0005 | mg/L | < 0,0004 | 26/10/2018 |
| Silicio (Si) | 0,2 | 0,3 | mg/L | < 0,2 | 26/10/2018 |
| Sodio (Na) | 0,006 | 0,040 | mg/L | < 0,006 | 26/10/2018 |
| Talio (Tl) | 0,00002 | 0,00004 | mg/L | < 0,00002 | 26/10/2018 |
| Titanio (Ti) | 0,0002 | 0,0005 | mg/L | < 0,0002 | 26/10/2018 |
| Uranio (U) | 0,000003 | 0,000050 | mg/L | < 0,000003 | 26/10/2018 |
| Vanadio (V) | 0,0001 | 0,0005 | mg/L | < 0,0001 | 26/10/2018 |
| Zinc (Zn) | 0,01 | 0,02 | mg/L | < 0,01 | 26/10/2018 |



INFORME DE ENSAYO: 60263/2018

Control Estandar

| Parámetro | % Recuperación | Límites de Recuperación (%) | Fecha de Análisis |
|----------------|----------------|-----------------------------|-------------------|
| Aluminio (Al) | 101,3 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Antimonio (Sb) | 114,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Arsénico (As) | 112,1 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Bario (Ba) | 112,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Berilio (Be) | 108,7 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Bismuto (Bi) | 103,5 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Boro (B) | 110,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Cadmio (Cd) | 111,8 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Calcio (Ca) | 110,1 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Cobalto (Co) | 112,4 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Cobre (Cu) | 115,5 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Cromo (Cr) | 118,2 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Estaño (Sn) | 112,2 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Estroncio (Sr) | 111,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Fosforo (P) | 98,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Hierro (Fe) | 107,2 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Litio (Li) | 110,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Magnesio (Mg) | 103,8 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Manganeso (Mn) | 102,7 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Mercurio (Hg) | 102,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Molibdeno (Mo) | 101,1 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Niquel (Ni) | 100,6 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Plata (Ag) | 113,6 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Plomo (Pb) | 112,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Potasio (K) | 102,6 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Selenio (Se) | 110,8 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Silicio (Si) | 96,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Sodio (Na) | 120,0 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Talio (Tl) | 106,6 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Titanio (Ti) | 95,8 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Uranio (U) | 111,8 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Vanadio (V) | 111,4 | 80-120 | 26/10/2018 |
| Zinc (Zn) | 110,4 | 80-120 | 26/10/2018 |

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

| Estación de Muestreo | Resp.del Muestreo | Tipo de Muestra | Fecha de Recepción | Fecha de Muestreo | Ubicación Geográfica UTM WGS84 | Zona | Condición de la muestra | Descripción de la Estación de Muestreo |
|----------------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|------|------------------------------|--|
| QSNom4 | Cliente | Aguas Superficiales | 22/10/2018 | 17/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QCuna1 | Cliente | Aguas Superficiales | 22/10/2018 | 18/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |
| QHuay1 | Cliente | Aguas Superficiales | 22/10/2018 | 16/10/2018 | --- | --- | Proporcionado por el cliente | Reservado por el cliente |

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

| Ref. | Sede | Parámetro | Método de Referencia | Descripción |
|-------|------|----------------------------|---------------------------------|--|
| 11420 | LME | Metales Totales por ICP-MS | EPA 6020A, Rev. 1 February 2007 | Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry |



INFORME DE ENSAYO: 60263/2018

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 60263/2018, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

| Estación de Muestreo | N° ALS LS | Código único de Autenticidad |
|----------------------|-----------------|------------------------------|
| QSNom4 | 524260/2018-1.0 | nttqttp&5062425 |
| QCuna1 | 524261/2018-1.0 | ottqttp&5162425 |
| QHuyay1 | 524262/2018-1.0 | pttqttp&5262425 |

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.