ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
RECIBIDO
31 DIC. 2018
V°B° _____ Hora: 4:08
Firma _____

INFORME N.° 382 -2018-OEFA/DEAM-STEC

A : **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**
Director de Evaluación Ambiental

DE : **LÁZARO WALTHER FAJARDO VARGAS**
Subdirector de la Subdirección Técnica Científica

LUIS ÁNGEL ANCCO PICHUILLA
Coordinador de Evaluaciones Ambientales en Minería y Energía

MAGNO RAÚL VEGA CHUCO
Tercero Evaluador

SILVIA SOLEDAD VALENZUELA REYNA
Tercero Evaluador

FRANCISCO JAVIER MOSQUERA LENTI
Tercero Evaluador

LISVETH VALENZUELA MENDOZA
Tercero Evaluador

AMERICO HUAYLLAS NAVARRO
Tercero Evaluador

ASUNTO : Evaluación ambiental de bofedales en el área de influencia del proyecto minero Quellaveco de Anglo American Quellaveco S.A. en febrero – marzo y junio 2018.

REFERENCIA : Planefa 2018

FECHA : 31 DIC. 2018

2018-I01-47140

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted para informarle lo siguiente:

1. INFORMACIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

Datos generales de la evaluación ambiental

a.	Ubicación general	Distrito Torata y Carumas, provincia Mariscal Nieto en el departamento Moquegua.
b.	Ámbito de influencia	Área de influencia ambiental de Anglo American Quellaveco S.A.
c.	Antecedente	Planefa 2018
d.	Objetivo general	Evaluación ambiental de bofedales en el área de influencia del proyecto minero Quellaveco de Anglo American Quellaveco S.A. en febrero y marzo (época húmeda) y junio (época seca) 2018.
e.	Tipo de evaluación	Evaluación ambiental

Cantidad de puntos evaluados por matriz en el área de influencia del proyecto minero Quellaveco de Anglo American Quellaveco S.A en febrero-marzo y junio 2018

a.	Fecha de comisión	Primera salida	27/02/2018 al 14/03/2018	
		Segunda salida	04/06/2018 al 19/06/2018	
b.	Puntos evaluados	Primera salida		
			Quebradas	11

		Agua (Puntos asociados a bofedales)	Ríos	6
			Espejos	-
			Manantiales	-
			Agua residual	-
		Comunidades hidrobiológicas	Perifiton	20
			Macroinvertebrados	20
			Peces	1
		Suelo	Suelo orgánico	-
			Calicatas	-
		Tejido vegetal	-	
c.	Puntos evaluados	Segunda salida		
		Agua (Puntos asociados a bofedales)	Quebradas	4
			Ríos	14
			Espejos	1
		Comunidades hidrobiológicas	Perifiton	17
			Macroinvertebrados	17
		Suelo	Suelo orgánico	38
			Calicatas	9
		Tejido vegetal	9	

Parámetros que incumplieron la normativa en los puntos asociados a los bofedales en el área de influencia del proyecto minero Quellaveco de Anglo American Quellaveco S.A en febrero-marzo (época húmeda) y junio (época seca) 2018.

Evaluación en febrero-marzo (época húmeda)

Matriz	Parámetro	Cantidad de puntos que incumplieron la norma	
		Normas del IGA (1)	Norma vigente o referencial (2)
Agua	pH	**Categoría 3** Bofedal 8: QQueu-2 Bofedal 12: RChil-5 Bofedal 7: RHuar-2 **Categoría 4** Bofedal 8: QQueu-2 Bofedal 12: RChil-5 Bofedal 7: RHuar-2	**Categoría 3** Bofedal 8: QQueu-2 Bofedal 12: RChil-5 Bofedal 7: RHuar-2 **Categoría 4** Bofedal 8: QQueu-2
	Carbonatos	**Categoría 3** Bofedal 12: RChil-5	--
	Arsénico	**Categoría 3** Bofedal 12: RChil-5 **Categoría 4** Bofedal 12: RChil-5	--
	Nitrógeno amoniacal	**Categoría 4** Bofedal 17: QArun-2, QArun-3 Bofedal 18: R.Tr.Brag-1, R.Tr.Brag-2 y R.Tr.Brag-3 Bofedal 8: RCala-3, QQueu-1 y QQueu-2 Bofedal 12: R.Tr.Chil-1, R.Tr.Chil-2 y RChil-5 Bofedal 9: RCala-4 Bofedal 7: RHuar-1 y RHuar-2 Bofedal 6: RVizc-6	--

Parámetros que incumplieron la normativa en los puntos asociados a los bofedales en junio (época seca)

Matriz	Parámetro	Cantidad de puntos que incumplieron la norma	
		Normas del IGA (1)	Norma vigente o referencial (2)
Agua	pH	**Categoría 3** Bofedal 12: RChil-5 **Categoría 4** Bofedal 12: RChil-5	**Categoría 3** Bofedal 12: RChil-5 Bofedal 6: RVizc-3
	Nitrógeno amoniacal	**Categoría 4** Bofedal 16: QArun-1 Bofedal 17: QArun-2 y QArun-3 Bofedal 18: R.Tr.Brag-1, R.Tr.Brag-2 y R.Tr.Brag-3 Bofedal 9: RCala-2 y RCala-4 Bofedal 12: R.Tr.Chil-1, RChil-3, RChil-4 y RChil-5 Bofedal 7: RHuar-2 Bofedal 6: RVizc-3	
	Arsénico	**Categoría 3** Bofedal 12: RChil-5 **Categoría 4** Bofedal 12: RChil-5	
Suelo	Plomo	--	Bofedal 6: SQBOF6-02
	Cadmio	--	Bofedal 17: SQBOF17-02 Bofedal 6: SQBOF6-02 Bofedal 12: SQBOF12-04
	Arsénico	--	Bofedal 17: SQBOF17-02 Bofedal 9: SQBOF9-03 Bofedal 6: SQBOF6-05 y SQBOF6-02
	Bario	--	--
	Mercurio	--	--

(1): Agua: D.S. N.° 002-2008-MINAM (Categoría 3 y Categoría 4).
(2): Agua: D.S. N.° 004-2017-MINAM (Categoría 3 D1 y D2 y Categoría 4 E1 y E2).
Suelo: D.S. N.°011-2017-MINAM (uso agrícola).
-: No se registró valor alguno.

2. CONCLUSIÓN

2.1. Cuenca del rio Tambo

- En el tratamiento de imágenes satelitales para el presente informe se diferenció las áreas que constituyen los paisajes presentes en el área de estudio. Se realizó la supervisión especializada para identificar cinco tipos de cobertura: no vegetal, pajonal, roquedal, tolar y bofedal. Las diferencias entre sus superficies de acuerdo a las temporadas evaluadas (marzo y noviembre de 2018) radica en la presencia de nieve y el manejo del recurso hídrico por parte de la población para la obtención de pastos, siendo el bofedal con mayor área el Bofedal 12 (QBOF12) con 503,3 ha en marzo y 281,76 ha en noviembre.

- El agua superficial de los bofedales estudiados en la temporada seca y húmeda presentan reacción alcalina en el ingreso con excepción de puntos de agua que se encuentran fuera de la influencia del bofedal. Las comunidades hidrobiológicas de microalgas y macroinvertebrados presentaron un buen desarrollo, sobre todo en el bofedal 12, sin embargo el bofedal 3 presenta una baja riqueza y abundancia de organismos hidrobiológicos reflejando el impacto de la represa Vizcacha en los sistemas acuáticos principalmente en el punto HID-RVizc-4.

- La constante descomposición de compuestos orgánicos tiene una influencia en el contenido de nitrógeno total en las aguas superficiales. La concentración de metales como el arsénico estuvo influenciado por el tipo de sustrato volcánico presente en el bofedal QBOF12, donde el modelo de transporte de masas demostró su enriquecimiento en el recorrido por la Formación Capillune. En la temporada húmeda (febrero-marzo) se presentaron los puntos con pH ácido y bajo de metales para pasar en la témpora seca (junio) pasaron a pH casi neutro bajo de metales, por el caudal y disolución de la temporada.

- Los suelos orgánicos identificados en esta microcuenca corresponden a matrices orgánicas con alto contenido de carbono orgánico, elevada capacidad de intercambio catiónico y un nivel saturación superficial. La reacción de todos los suelos orgánicos evaluados son acidas por condiciones naturales de lavado de cationes alcalinos, presencia de ácidos orgánicos y la respiración de los diferentes microorganismos que lo conforman. La especie *Distichia muscoides* es la vegetación dominante en la cuenca del Río Tambo (zona 3) donde no existe diferencia significativas entre el pH de la parte superficial con la siguiente capa subsuperficial saturada.

- La capacidad de intercambio catiónico se encuentra relacionada con la materia orgánica y el pH de los bofedales, el medio orgánico saturado, presenta una alta concentración de hierro, zinc y boro siendo la *Distichia muscoides* una planta que absorbe concentraciones disponibles y totales de cobre, boro y manganeso a esas condiciones. La densidad aparente no refleja un peligro de compactación de los bofedales evaluados en la cuenca del Río Tambo e Ilo-Moquegua. El bofedal que reportó mayor retención hídrica fue el QBOF12 con una capacidad de campo de 175% de reserva de agua en su estructura orgánica.

- La población de microorganismos tomadas en diferentes niveles de los bofedales no tuvieron diferencias significativas entre suelo orgánico saturado y húmedo, se corroboró la alta población de bacterias con relación a los hongos, en todos los bofedales, y a diferentes profundidades a excepción del bofedal QBOF9.

2.2. Cuenca del Río Ilo-Moquegua

- En el tratamiento de imágenes satelitales para el presente informe se diferenció las áreas que constituyen los paisajes presentes en el área de estudio. Se realizó la supervisión especializada para identificar cinco tipos de cobertura: no vegetal, pajonal, roquedal, tolar y bofedal. Las diferencias entre las superficies de cada tipo de cobertura vegetal son influenciadas por las temporadas evaluadas (marzo y noviembre de 2018), principalmente por la presencia de nieve y el manejo del recurso hídrico por parte de la población para la obtención de pastos. El bofedal que presenta más área total es el QBOF18 con 24,3 ha en marzo y 14,66 ha en noviembre, la menor área es el QBOF17 de 10,4 ha en marzo y 14,66 ha en noviembre.

- La constante descomposición de compuestos orgánicos influenció el contenido de nitrógeno total en las aguas superficiales. En la temporada húmeda (febrero-marzo) se presentaron los puntos con pH ácido y baja concentración de metales para luego pasar en la temporada seca (junio) a pH casi neutro y baja concentración de metales, por el caudal y disolución del medio. Las comunidades hidrobiológicas en estos bofedales se encontraron moderadamente desarrollados, destacando la abundancia de especies de macroinvertebrados indicadores de buena calidad de agua.

- Los suelos orgánicos identificados en esta cuenca corresponden a matrices orgánicas con alto contenido de carbono orgánico, elevada capacidad de intercambio catiónico y un nivel de saturación superficial. La reacción de todos los suelos orgánicos evaluados son ácidas por condiciones naturales de lavado de cationes alcalinos, presencia de ácidos orgánicos y la respiración de los diferentes microorganismos que lo conforman. La especie *Distichia muscoides* es la vegetación dominante en la cuenca del donde no existe diferencia significativas entre el pH de la parte superficial con la siguiente capa subsuperficial saturada, la capacidad de intercambio catiónico estuvo relacionada con la materia orgánica y el pH de los bofedales, el medio orgánico saturado, presenta una alta concentración de hierro, zinc y boro siendo la *Distichia muscoides* una planta que absorbe concentraciones disponibles y totales de cobre, boro y manganeso a esas condiciones. La densidad aparente no refleja un peligro de compactación. La capacidad de campo del bofedal que reportó mayor retención hídrica en promedio de 125,05% y un punto de marchitez de 47,13 %, frente al QBOF18 de naturaleza mineral con una capacidad de campo de 24,32% y un punto de marchitez de 13,98%.

3. RECOMENDACIONES

- Aprobar el informe de la evaluación ambiental de bofedales en el área de influencia del proyecto minero Quellaveco de Anglo American Quellaveco S.A. en febrero, marzo y junio 2018, en vista que cuenta con el sustento técnico requerido.

- Remitir a la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minería para los fines que se estimen convenientes.

Atentamente:

LÁZARO WALTHER FAJARDO VARGAS
Subdirector de la Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

LUIS ÁNGEL ANCCO PICHUILLA
Coordinador de Evaluaciones Ambientales en Minería y Energía
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

MAGNO RAÚL VEGA CHUCO
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

SILVIA SOLEDAD VALENZUELA REYNA
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

FRANCISCO JAVIER MOSQUERA LENTI
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

LISVETH VALENZUELA MENDOZA
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

AMERICO HUAYLLAS NAVARRO
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Lima, 31 DIC. 2018

Visto el Informe N.° 382 -2018-OEFA/DEAM-STEC, la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

Atentamente:

FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN
Director de Evaluación Ambiental
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

EVALUACIÓN AMBIENTAL DE BOFEDALES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO DE ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A. EN FEBRERO-MARZO Y JUNIO 2018

SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

2018

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. ANTECEDENTES 1
3. OBJETIVOS 3
3.1. Objetivo general 3
3.2. Objetivos específicos 3
4. ÁREA DE ESTUDIO 4
5. METODOLOGÍA 5
5.1. Delimitación de áreas de los bofedales mediante imágenes satelitales 6
5.2. Calidad de agua 6
5.3. Caracterización hidroquímica 12
5.4. Comunidades hidrobiológicas 14
5.5. Suelo 22
5.6. Tejido vegetal 28
5.7. Prospección geofísica 30
6. RESULTADOS 32
6.1. Delimitación de áreas de los bofedales 32
6.2. Agua superficial 33
6.3. Comunidades hidrobiológicas 42
6.4. Suelo 75
6.5. Estudios especializados 79
7. DISCUSIÓN 109
7.1. Agua Superficial 111
7.2. Caracterización hidroquímica 114
7.3. Comunidades hidrobiológicas 115
7.4. Suelos orgánicos 118
8. CONCLUSIONES 129
8.1. Cuenca del río Tambo 129
8.2. Cuenca del Río Ilo-Moquegua 130
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 131
10. ANEXOS 134

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA - OEFA - MINAM

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5-1. Puntos de muestreo de agua superficial evaluados en época húmeda (febrero-marzo, 2018) 6
Tabla 5-2. Puntos de muestreo de agua superficial que complementan la evaluación de bofedales evaluados en época húmeda (febrero – marzo, 2018) 9
Tabla 5-3. Estaciones de agua superficial que complementan la evaluación de bofedales evaluados en época seca (junio, 2018) 9
Tabla 5-4. Parámetros y métodos de análisis en agua 12
Tabla 5-5. Guías utilizadas para la evaluación de comunidades hidrobiológicas 15
Tabla 5-6. Ubicación de los puntos para muestreo de comunidades hidrobiológicas en febrero-marzo de 2018 15
Tabla 5-7. Ubicación de los puntos para muestreo de comunidades hidrobiológicas en junio de 2018 17
Tabla 5-8. Comunidades hidrobiológicas analizadas 18
Tabla 5-9. Equipos utilizados para el muestreo hidrobiológico 18
Tabla 5-10. Puntajes de sensibilidad asignadas a las familias de macroinvertebrados bentónicos para la obtención del índice ABI 20
Tabla 5-11. Estados de la calidad del cuerpo de agua según el ABI 21
Tabla 5-12. Calidad hidromorfológica del cuerpos de agua 21
Tabla 5-13. Calidad ecológica del cuerpo de agua 22
Tabla 5-14. Guías utilizadas para el muestreo y caracterización de suelos 22
Tabla 5-15. Ubicación de puntos de muestreo de suelo orgánico en el área de influencia del PM-Quellaveco 23
Tabla 5-16. Ubicación de las calicatas en el área de influencia del PM Quellaveco 26
Tabla 5-17. Parámetros analizados en las muestras de suelo orgánico de los bofedales 26
Tabla 5-18. Parámetros analizados en las muestras de suelo de las calicatas para análisis microbiológico 27
Tabla 5-19. Ubicación de puntos de muestreo de tejido vegetal en el área de influencia del PM Quellaveco 29
Tabla 5-20. Parámetro analizado en las muestras de tejido vegetal 29
Tabla 5-21. Referencia para la prospección geofísica empleada en la evaluación 30
Tabla 5-22. Ubicación de las líneas de tomografía geoeléctrica en el área de estudio 30
Tabla 6-1. Delimitación de bofedales en el área de influencia del PM Quellaveco 32
Tabla 6-2. Resumen de parámetros que incumplieron los ECA para Agua-2008, en época húmeda 33
Tabla 6-3. Resumen de parámetros que incumplieron los ECA agua-2017, en época húmeda .. 34
Tabla 6-4. Resumen de parámetros que incumplieron los ECA para Agua-2008, en época seca 38
Tabla 6-5. Resumen de parámetros que incumplieron los ECA para Agua-2017, en época seca 39
Tabla 6-6. Diversidad alfa del perifiton vegetal por punto de muestreo en la evaluación de los bofedales de la cuenca del rio Tambo para el año 2018 51
Tabla 6-7. Diversidad alfa de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la evaluación de los bofedales de la cuenca del río Tambo para el año 2018 57
Tabla 6-8. Calidad biológica para los puntos evaluados, según el Andean Biotic Index (ABI) 58
Tabla 6-9. Calidad ecológica de los puntos evaluados en el bofedal 12 de acuerdo con el protocolo CERA-S 59
Tabla 6-10. Análisis de componentes principales (ACP) para las variables consideradas en la cuenca del rio Tambo 60
Tabla 6-11. Análisis de correspondencia canónica (ACC) en los puntos evaluados en la cuenca del rio Tambo 62
Tabla 6-12. Análisis de correspondencia canónica (ACC) en los puntos evaluados en la cuenca del rio Tambo 63

Tabla 6-13. Diversidad alfa de perifiton vegetal por punto muestreo en la evaluación de bofedales de la cuenca del río Ilo Moquegua para el año 2018 66
Tabla 6-14. Diversidad alfa de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la evaluación de los bofedales de la cuenca del rio Ilo-Moquegua para el año 2018 70
Tabla 6-15. Calidad biológica para los puntos evaluados, según el *Andean Biotic Index* (ABI)... 71
Tabla 6-16. Calidad ecológica de los puntos evaluados en el bofedal 12 de acuerdo con el protocolo CERA-S 72
Tabla 6-17. Análisis de componentes principales (ACP) para las variables consideradas en la cuenca del rio Ilo-Moquegua 72
Tabla 6-18. Análisis de correspondencia canónica (ACC) en los puntos evaluados en la cuenca del rio Ilo- Moquegua 74
Tabla 6-19. Análisis de correspondencia canónica (ACC) en los puntos evaluados en la cuenca del rio Ilo- Moquegua 75
Tabla 6-20. Clasificación de coberturas en cada bofedal 80
Tabla 6-21. Litología de las unidades morfoestructurales del Grupo Barroso 84
Tabla 6-22. Descripción de los perfiles de las calicatas en los bofedales 100
Tabla 6-23. Calidad del suelo en base a bioindicadores y sus valores promedio 107
Tabla 6-24. Análisis microbiológicos de calicatas 107
Tabla 7-1. Capacidad de uso mayor de áreas adicionales a inundar 111
Tabla 7-2. Clasificación de coberturas en cada bofedal 118
Tabla 7-3. Peso de carbono en los bofedales de las cuencas Río Tambo y Río Ilo-Moquegua 126

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4-1. Ubicación de los bofedales en el área de influencia del PM Quellaveco 5
Figura 6-1. Potencial de hidrógeno en los puntos de agua asociados a bofedales, febrero - marzo 2018 (época húmeda)..... 35
Figura 6-2. Nitrógeno amoniacal en los puntos de agua asociados a bofedales, febrero - marzo 2018 (época húmeda)..... 35
Figura 6-3. Arsénico total en los puntos de agua asociados a bofedales, febrero - marzo 2018 (época húmeda)..... 36
Figura 6-4. Potencial de hidrógeno en los puntos de agua asociados a bofedales, febrero - marzo 2018 (época húmeda)..... 36
Figura 6-5.Potencial de hidrógeno en los puntos d0.e agua asociados a bofedales, junio 2018 (época seca) 40
Figura 6-6. Nitrógeno amoniacal en los puntos de agua asociados a bofedales, junio 2018 (época seca) 40
Figura 6-7. Arsénico total en los puntos de agua asociados a bofedales, junio 2018 (época seca) 41
Figura 6-8. Potencial de hidrógeno en los puntos de agua asociados a bofedales, junio 2018 (época seca) 41
Figura 6-9. Composición de perifiton vegetal por phylum en los bofedales evaluados en febrero y marzo (época húmeda) y junio (época seca) del 2018 42
Figura 6-10. Riqueza de perifiton vegetal por phylum en los bofedales evaluados en febrero y marzo (época húmeda) y junio (época seca) del 2018 43
Figura 6-11. Abundancia de perifiton vegetal por phylum en los bofedales evaluados en febrero y marzo (época húmeda) y junio (época seca) del 2018 44
Figura 6-12. Composición de perifiton animal por phylum en los bofedales evaluados en febrero y marzo (época húmeda) y junio (época seca) del 2018 44
Figura 6-13. Composición de macroinvertebrados bentónicos por clases, en los bofedales evaluados en febrero y marzo (época húmeda) y junio (época seca) del 2018 45
Figura 6-14. Riqueza de macroinvertebrados bentónicos por clase, en los bofedales evaluados en febrero y marzo (época húmeda) y junio (época seca) del 2018 46
Figura 6-15. Abundancia de macroinvertebrados bentónicos por clase en los bofedales evaluados en febrero y marzo (época húmeda) y junio (época seca) del 2018..... 47

Figura 6-49. Afloramientos de la Formación Capillune en A), B) y C) quebrada Arundaya y D) carretera UM Cuajone a Huaytire 84
Figura 6-50. Depósitos glaciares en A) morrena en el sector Ancoaque y B) margen derecha de la quebrada Arundaya 85
Figura 6-51. Depósitos biogénicos (bofedales) en A) quebrada Arundaya y B) margen izquierda de la quebrada Arundaya 86
Figura 6-52. Sección de la línea tomográfica TE-QUE-1 87
Figura 6-53. Sección de la línea tomográfica TE-QUE-2 88
Figura 6-54. Sección de la línea tomográfica TE-QUE-3 89
Figura 6-55. Sección de la línea tomográfica TE-QUE-4 90
Figura 6-56. Secciones geológicas de las líneas tomográficas TE-QUE-1, TE-QUE-2, TE-QUE-3 y TE-QUE-4 en el bofedal QBOF-16 (quebrada Arundaya) 91
Figura 6-57. Distribución de los diagramas de Stiff en cuenca del río Ilo-Moquegua, en el área de influencia del PM Quellaveco en febrero-marzo (época húmeda), 2018 93
Figura 6-58. Distribución de los diagramas de Stiff en cuenca del río Ilo-Moquegua, en el área de influencia del PM Quellaveco en junio de 2018 (época seca) 94
Figura 6-59. Distribución de los diagramas de Stiff en cuenca del río Tambo, en el área de influencia del PM Quellaveco en febrero-marzo (época húmeda) de 2018 95
Figura 6-60. Distribución de los diagramas de Stiff en cuenca del río Tambo, en el área de influencia del PM Quellaveco en junio de 2018 (época seca) 96
Figura 6-61. Diagrama de Piper en los puntos de agua asociados a bofedales de la cuenca del río Ilo-Moquegua en el área de influencia del PM Quellaveco en febrero-marzo 2018 (época húmeda) 97
Figura 6-62. Diagrama de Piper en los puntos de agua asociados a bofedales de la cuenca del río Ilo-Moquegua en el área de influencia del PM Quellaveco en junio 2018 (época seca) 97
Figura 6-63. Diagrama de Piper en los puntos de agua asociados a bofedales de la cuenca del rio Tambo en el área de influencia del PM Quellaveco en febrero y marzo de 2018 (época húmeda) 98
Figura 6-64. Diagrama de Piper en los puntos de agua asociados a bofedales de la cuenca del rio Tambo en el área de influencia del PM Quellaveco en junio de 2018 (época seca) 98
Figura 6-65. Diagrama de Ficklin en los puntos de agua evaluados en el área de influencia del PM Quellaveco en febrero - marzo 2018 (época húmeda) 99
Figura 6-66. Diagrama de Ficklin en los puntos de agua evaluados en el área de influencia del PM Quellaveco en junio 2018 (época seca) 99
Figura 6-67. Porcentaje de materia orgánica en el suelo de los bofedales del área de influencia del PM Quellaveco 102
Figura 6-68. Potencial de hidrógeno en el suelo de los bofedales del área de influencia del PM Quellaveco 102
Figura 6-69. Capacidad de intercambio catiónico en el suelo de los bofedales del área de influencia del PM Quellaveco 103
Figura 6-70. Densidad aparente en el suelo de los bofedales del área de influencia del PM Quellaveco 104
Figura 6-71. Conductividad eléctrica en el suelo de los bofedales del área de influencia del PM Quellaveco 104
Figura 6-72. Microelementos totales en el suelo de los bofedales del área de influencia del PM Quellaveco 105
Figura 6-73. Microelementos disponibles en el suelo de los bofedales del área de influencia del PM Quellaveco 106
Figura 6-74. Macronutrientes en las muestras de tejido vegetal en los bofedales del área de influencia del PM Quellaveco 108
Figura 6-75. Micronutrientes en las muestras de tejido vegetal en los bofedales del área de influencia del PM Quellaveco 109
Figura 7-1. Esquema de los bofedales y componentes proyectados 110
Figura 7-2.Valores de pH en los puntos de evaluación de agua en los diferentes bofedales, ordenados en aguas de ingreso y salida 112
Figura 7-3. Nitrógeno amoniacal presente en los diferentes bofedales en las dos temporadas. 112
Figura 7-4. Concentración de masa de arsénico relacionada con el caudal para el ingreso y salida de los diferentes bofedales 113

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

Figura 6-16. Riqueza de perifiton vegetal por phylum y época, en los puntos de los bofedales evaluados en la cuenca del rio Tambo para el año 2018 49
Figura 6-17. Comparación de la riqueza de perifiton vegetal por phylum y época, en los bofedales de la cuenca del rio Tambo para el año 2018 49
Figura 6-18. Abundancia de perifiton vegetal por phylum y época, en los puntos de los bofedales evaluados en la cuenca del rio Tambo para el año 2018 50
Figura 6-19. Comparación de la abundancia de perifiton vegetal por phylum y época, en los bofedales de la cuenca del rio Tambo para el año 2018 50
Figura 6-22. Diagrama de MDS de la comunidad de perifiton vegetal, en la evaluación de los bofedales de la cuenca del rio Tambo para el año 2018 52
Figura 6-21. Riqueza de macrobentos por clase y época, en los puntos de los bofedales evaluados en la cuenca del rio Tambo para el año 2018 53
Figura 6-22. Comparación de la riqueza de macrobentos por clase y época, en los bofedales de la cuenca del rio Tambo para el año 2018 53
Figura 6-23. Abundancia de macrobentos por clase y época, en los puntos de los bofedales evaluados en la cuenca del rio Tambo para el año 2018 55
Figura 6-24. Comparación de la abundancia de macrobentos por clase y época, en los bofedales de la cuenca del rio Tambo para el año 2018 55
Figura 6-25. Diagrama de MDS de la comunidad de perifiton vegetal, en la evaluación de los bofedales de la cuenca del rio Tambo para el año 2018 58
Figura 6-26. Análisis de Componentes Principales (PCA) para las variables ambientales, en la evaluación de los bofedales de la cuenca del rio Tambo para el año 2018 61
Figura 6-27. Riqueza de perifiton vegetal por phylum y época, en los puntos de los bofedales evaluados en la cuenca del río Ilo-Moquegua para el año 2018 64
Figura 6-28. Comparación de la riqueza de perifiton vegetal por phylum y época, en los bofedales de la cuenca del río Ilo-Moquegua para el año 2018 64
Figura 6-29. Abundancia de perifiton vegetal por phylum y época, en los puntos de los bofedales evaluados en la cuenca del rio Ilo-Moquegua para el año 2018 65
Figura 6-30. Comparación de la abundancia de perifiton vegetal por phylum y época, en los bofedales de la cuenca del rio Ilo - Moquegua para el año 2018 65
Figura 6-31. Diagrama de MDS de la comunidad de perifiton vegetal, en la evaluación de los bofedales de la cuenca del rio Tambo para el año 2018 67
Figura 6-32. Riqueza de macrobentos por clase y época, en los puntos de los bofedales evaluados en la cuenca del rio Ilo-Moquegua para el año 2018 68
Figura 6-33. Comparación de la riqueza de macrobentos por clase y época, en los bofedales de la cuenca del rio Ilo-Moquegua para el año 2018 68
Figura 6-34. Abundancia de macrobentos por clase y época, en los puntos de los bofedales evaluados en la cuenca del rio Ilo-Moquegua para el año 2018 69
Figura 6-35. Comparación de la abundancia de macroinvertebrados bentónicos por clase y época, en los bofedales de la cuenca del rio Ilo-Moquegua para el año 2018 69
Figura 6-36. Diagrama de MDS de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en la evaluación de los bofedales de la cuenca del río Ilo –Moquegua para el año 2018 71
Figura 6-37. Análisis de Componentes Principales (PCA) para las variables ambientales, en la evaluación de los bofedales de la cuenca del río Ilo-Moquegua, para el año 2018 73
Figura 6-38. Concentraciones de arsénico en los puntos de muestreo de suelo en los bofedales comparados con el ECA para suelo 2017 76
Figura 6-39. Concentraciones de bario en los puntos de muestreo de suelo en los bofedales comparados con el ECA para suelo 2017 76
Figura 6-40. Concentraciones de cadmio en los puntos de muestreo de suelo en los bofedalescomparados con el ECA para suelo 2017 77
Figura 6-41. Concentraciones de plomo en los puntos de muestreo de suelo en los bofedales comparados con el ECA para suelo 2017 77
Figura 6-42. Concentraciones de mercurio en los puntos de muestreo de suelo en los bofedales comparados con el ECA para suelo 2017 78
Figura 6-43. Tratamiento de imágenes satelitales de los bofedales (marzo 2018) 79
Figura 6-44. Tratamiento de imágenes satelitales de los bofedales (noviembre 2018) 80
Figura 6-45. Bofedales de la cuenca del río Tambo 81
Figura 6-46. Bofedales de la cuenca de los ríos Ilo Moquegua 82
Figura 6-47. Afloramientos de la Formación Huaylillas en la quebrada Ancoaque 83
Figura 6-48. Mapa geológico del sector Arundaya-Ancoaque 83

Figura 7-5. PCA para las variables caudal, pH, nitrógeno amoniacal, arsénico total y fosforo total en la temporada húmeda (Febrero-Marzo, 2018) 114
Figura 7-6. PCA para las variables caudal, pH, nitrógeno amoniacal, arsénico total y fosforo total en la temporada seca (Junio, 2018) 114
Figura 7-7. Diagrama de Ficklin para la temporada húmeda y seca en los puntos de agua evaluados en el PM Quellaveco 115
Figura 7-8. Capacidad de retención del suelo según el pH y materia orgánica 120
Figura 7-9. Disponibilidad de elementos según el pH del suelo orgánico, referenciado con el pH promedio 121
Figura 7-10. Potencial de hidrógeno en el suelo orgánico de los bofedales evaluados en la zona 3 y zona 1 122
Figura 7-11. Materia orgánica en los bofedales evaluados en la zona 3 y zona 1 122
Figura 7-12. Capacidad de intercambio catiónico en los bofedales evaluados en la zona 3 y zona 1 123
Figura 7-13. Microelementos totales y disponibles en los suelos orgánicos de los bofedales de la zona 3 comparados con la zona 1 124
Figura 7-14. Comparación de las concentraciones de microelementos totales, microelementos disponibles en el sustrato orgánico y concentración de microelementos en el tejido foliar de *Distichia muscoides* 126
Figura 7-15. Carbono oxidable en el suelo de los bofedales de la cuenca del Río Tambo (zona 3) y cuenca de los ríos Ilo-Moquegua (zona1) 127
Figura 7-16. Densidad aparente en el suelo de los bofedales de la cuenca del Río Tambo (zona 3) y cuenca de los ríos Ilo-Moquegua (zona1) 127
Figura 7-17. Contenidos de bacterias, actinomicetos y hongos totales en las muestras de las calicatas de los bofedales 129

1. INTRODUCCIÓN

El Proyecto Minero Quellaveco de Anglo American Quellaveco S.A. (en adelante, PM Quellaveco) se ubica en la zona sur del Perú, en la vertiente occidental de la cordillera, aproximadamente a unos 37 km al noreste de la ciudad de Moquegua.

El PM Quellaveco involucra dos áreas bien definidas, teniendo en cuenta la ubicación de las instalaciones y los cuerpos de agua involucrados: i) área de operaciones del proyecto y ii) área de abastecimiento de agua. El área de influencia ambiental directa e indirecta del PM Quellaveco se extiende a los distritos de Torata, Moquegua, Samegua, Carumas y San Cristóbal, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua.

El PM Quellaveco tiene por finalidad la explotación de una mina de cobre y molibdeno para lo cual utilizará el proceso minero de tajo abierto y flotación estándar para producir concentrados. El proyecto cuenta con instrumentos de gestión ambiental aprobados, entre ellos su estudio de impacto ambiental (EIA), cuatro modificatorias al EIA (MEIA) y tres informes técnicos sustentatorio (ITS).

El PM Quellaveco, al primer semestre de 2018, se encontró en una fase temprana de construcción, contando solo con componentes auxiliares asociados principalmente a las obras de desvío del río Asana, tales como un campamento, accesos y plataformas para construcción, estructuras de manejo y almacenamiento de agua, canteras, depósitos de material excedente, entre otros. La etapa de construcción comenzó en el segundo semestre de 2018.

Los bofedales considerados en el proyecto ocupan las microcuencas de los ríos Titire, Chinchune, Chilota, Calasaya, Queullocachi, Huaraya, Vizcacha, Arundaya, Braguera y tributarios, ubicados en el distrito de Torata, provincia Mariscal Nieto en el departamento Moquegua.

Bofedales es el nombre local que se utiliza para describir varios tipos de comunidades vegetales de humedad en los Andes peruanos. Una de las principales características de los bofedales es la humedad edáfica constante durante todo el año. En este caso la Ley General del Ambiente (Ley N° 28611) considera la protección especial de ecosistemas frágiles, dentro de los cuales se incluye a los bofedales, por lo que se considera que si existen objetivos específicos de conservación a nivel nacional para esta formación vegetal.

Para el proyecto «Optimización del diseño y operación de la presa Vizcachas» que forma parte del PM Quellaveco, en el área de estudio se observaron varios bofedales secos asociados a la quebrada Huaricunca. Además, intervenciones antrópicas están contribuyendo en algunos casos a su degradación ecológica y la pérdida de diversidad. Entre las causas principales antrópicas que afectan la productividad de algunos bofedales figuran el cambio de uso, la sobrecarga animal, el pastoreo continuo, el sobrepastoreo, la extracción de turba como combustible y el mal manejo del agua.

Finalmente, este informe constituirá un soporte técnico para la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas con la finalidad de realizar una oportuna supervisión y fiscalización ambiental posterior.

2. ANTECEDENTES

Mediante la Resolución Directoral N.° 266-2000-EM-DGAA del 19 de diciembre de 2000, el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) aprobó el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto Quellaveco.

Mediante Resolución Directoral N.° 140-2010-MEM/AAM del 23 de abril de 2010, fue aprobada la primera Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (MEIA) del proyecto Quellaveco, relacionada al cambio en la ubicación de la planta concentradora.

En lo que respecta a calidad de agua, en la quebrada Capillune se registraron niveles de metales totales que por periodos superaron los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (D.S N.°002-2008-MINAM) en la categoría 3, en las subcategorías Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto y Bebida de animales (en adelante, ECA para agua Cat. 3). En la quebrada Millune se encontraron aguas ácidas y de elevada presencia de metales; en la cuenca del río Vizcachas, ocasionalmente, se superaron los ECA para agua, siendo el arsénico el elemento más persistente; y en los ríos Titire y Tambo se encontraron aguas neutras con tendencia ácida, y presencia ligeramente elevada de metales, que ocasionalmente superaron los ECA para agua Cat. 3, en particular para el arsénico y el boro.

Mediante la Resolución Directoral N.° 319-2010-MEM/AAM el 05 de octubre de 2010, fue aprobada la segunda MEIA del proyecto Quellaveco; sin embargo, los cambios planteados en este estudio tienen que ver con actividades fuera del área de abastecimiento y operaciones del proyecto.

El 14 de noviembre de 2012 fue aprobada la tercera MEIA del proyecto Quellaveco, relacionada con la optimización del diseño y operación de la presa Vizcachas, ubicada en el área de abastecimiento, a través de la Resolución Directoral N.° 377-2012-MEM/AAM.

El 22 de mayo de 2014 fue aprobado el Informe Técnico Sustentatorio (ITS) para la modificación del EIA del proyecto Quellaveco, a través de la Resolución Directoral N.° 244-2014-MEM/AAM. En este documento se reportó que el SO_2 había superado el correspondiente ECA para aire en Charaque, Cortadera, Quimsuta y Coscore; sin embargo, tales resultados se deberían a actividades ajenas al proyecto, puesto que hasta esa fecha no se había iniciado la construcción del proyecto.

El 28 de agosto de 2015 fue aprobada la cuarta MEIA del proyecto Quellaveco a través de la Resolución Directoral N.° 339-2015-MEM/DGAAM, relacionada con la ampliación de la capacidad de la planta concentradora. Se encontraron incumplimientos con el Estándar de Calidad Ambiental para Suelo (D. S. N.° 003-2008-MINAM) para suelo de uso extractivo - industrial (en adelante, ECA para suelo extractivo - industrial) para el cromo hexavalente en las zonas de Asana, Cortadera, Papujune y en las cuencas de las quebradas Cuculí y Huanacune; además, se indicó que estos altos valores son consecuencia de un proceso natural de mineralización en la zona. Las aguas subterráneas fueron comparadas referencialmente con los ECA para Agua Cat.3 y se encontraron incumplimientos con el pH, sulfato, aluminio, cobre, hierro, manganeso y plomo en el área de operaciones del proyecto.

El 31 de marzo de 2017 fue aprobado el ITS para la optimización de componentes auxiliares del área de mina del proyecto Quellaveco, a través de la Resolución Directoral N.° 087-2017- SENACE/DCA. Se realizaron monitoreos de calidad de aire en las zonas de Charaque y Quimsuta entre 2014 y 2016, en los cuales se reportaron excedencias en $PM_{2,5}$ en el tercer trimestre de 2014 y 2015, relacionadas al movimiento de tierras en la construcción, y de SO_2 en el cuarto trimestre de 2014. De los monitoreos de calidad de agua superficial realizados entre el 2014 y 2016, se observaron excedencias para aluminio, hierro y manganeso del ECA para agua Cat. 3 en el río Asana en época húmeda.

En el 2000 se identificaron un número importante de bofedales en el área de influencia ambiental del PM Quellaveco[1], de estos, en el presente estudio se priorizaron 9 en base a la influencia de los componentes del proyecto.

El 20 de abril de 2018 fue aprobado el segundo ITS del proyecto Quellaveco, a través de la Resolución Directoral N.° 055-2018- SENACE-JEF/DEAR. La información empleada para la actualización de la línea base procedió de monitoreos realizados entre 2014 y 2017. En calidad de aire se reportaron excedencias puntuales en las concentraciones de PM_{10} (agosto del 2015) y $PM_{2,5}$ (tercer trimestre del 2015), en la estación Quimsuta; sin embargo, no se superaron los respectivos ECA para aire, puesto que para superarlos se requieren 7 eventos, según lo indicado en el D.S. N.° 003- 2017-MINAM. En calidad de agua superficial, se encontraron excedencias puntuales de manganeso, boro y hierro en los ríos de la zona de operaciones (especialmente, en el río Asana y sus tributarios), y aluminio, arsénico, cadmio, cobre, litio, hierro, manganeso, selenio en el río Titire. En relación al agua subterránea, que fue evaluada referencialmente con los ECA para agua Cat. 3, se tiene que se registraron de forma puntual ciertos valores excedentes en los parámetros de manganeso y hierro; sin embargo, sobre ello se indica que dichas excedencias tendrían su origen en la composición natural del entorno.

En relación a las denuncias ambientales, de las cuales se tiene registro a través del Servicio de Información Nacional de Denuncias Ambientales (Sinada), se tiene conocimiento de estas desde el 2011. La mayoría están referidas a una presunta contaminación de las aguas del río Asana por la ejecución de labores mineras por parte de la empresa Anglo American Quellaveco y una, específicamente, relacionada a un tema laboral que tendría como origen un compromiso socioambiental con la población moqueguana. La última denuncia ambiental registrada en el Sinada (código SINADA ODMO-0009-2018) es de mayo del 2018 y corresponde a presunta contaminación por generación de material particulado a causa del transporte en convoy de materiales de construcción hacia el proyecto Quellaveco, lo que estaría afectando a las cosechas de los agricultores del anexo de Tala.

La Dirección de Evaluación Ambiental del OEFA también ha tenido intervenciones en el área de influencia del PM Quellaveco entre los años 2015 y 2016. En calidad de agua se encontraron incumplimientos con los ECA para agua aprobados mediante Decreto Supremo N.º 015-2015-MINAM - Categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales en el río Asana (pH y zinc), río Charaque (zinc) y quebrada Millune (pH, aluminio y manganeso). En calidad de suelo se registró un incumplimiento con el ECA para Suelo (Decreto Supremo N.° 002-2013-MINAM), en la comunidad de Tala para el parámetro cromo hexavalente.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Realizar la caracterización ambiental de los bofedales en el área de influencia del proyecto minero Quellaveco de Anglo American Quellaveco S.A en febrero – marzo y junio de 2018.

3.2. Objetivos específicos

- Delimitar el área de los bofedales mediante tratamiento de imágenes satelitales en el área de influencia del proyecto minero Quellaveco.

[1] EIA de 2000 aprobado mediante R.D. N.º 266-2000-EM/DGAA de fecha 19 de diciembre de 2000.

- Evaluar la calidad del agua en los puntos asociados a los bofedales del área de influencia del proyecto minero Quellaveco.
- Determinar las características edáficas y microbiológicas del suelo de los bofedales en el área de influencia del proyecto minero Quellaveco.
- Determinar el contenido nutricional en el tejido de la vegetación dominante en los bofedales en el área de influencia del proyecto minero Quellaveco.
- Evaluar la composición, riqueza, abundancia y diversidad de las comunidades hidrobiológicas en los puntos asociados a los bofedales del área influencia del proyecto minero Quellaveco.

4. ÁREA DE ESTUDIO

Fueron identificados 14 bofedales en el área de influencia del proyecto minero Quellaveco (Ver Figura 4-1), de estos fueron priorizados 9 según su ubicación dentro del componente.

El área de estudio comprendió un total de 9 bofedales (QBOF3, QBOF6, QBOF7, QBOF8, QBOF9, QBOF12, QBof16, QBOF17 y QBOF18,) ubicados dentro del área de influencia ambiental del proyecto, y que ocupan 9 sistemas lóticos (Titire, Chinchune, Chilota, Calasaya, Queullocachi, Huaraya, Vizcacha, Arundaya y Braguera).

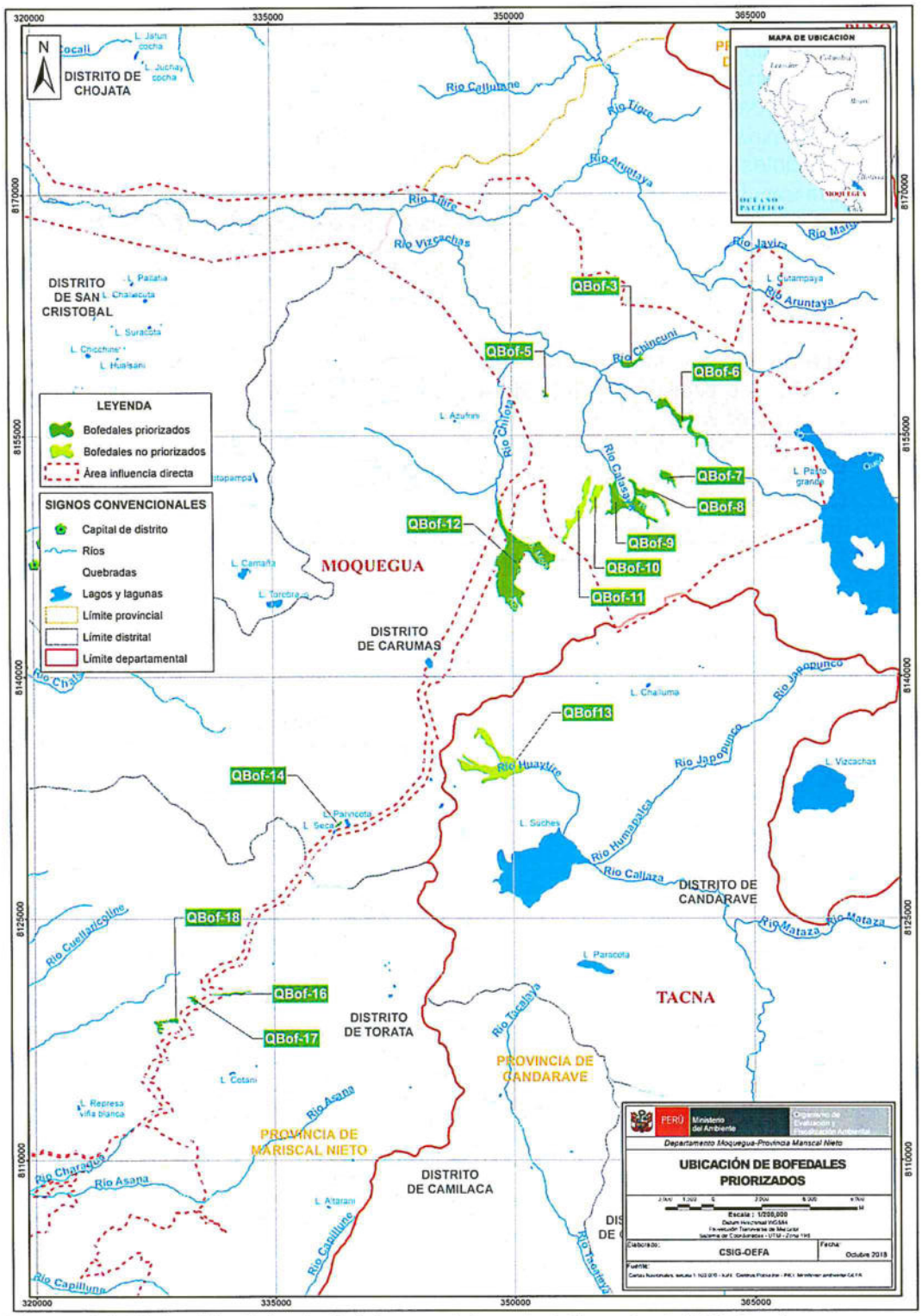


Figura 4-1. Ubicación de los bofedales en el área de influencia del PM Quellaveco

5. METODOLOGÍA

A continuación, se detalla la metodología utilizada para delimitar el área de los 9 bofedales priorizados, mediante el tratamiento de imágenes satelitales, evaluar la calidad del agua, determinar las características edáficas, el contenido nutricional de tejido vegetal y la evaluación de comunidades hidrobiológicas en los bofedales del área de influencia del PM Quellaveco.

5.1. Delimitación de áreas de los bofedales mediante imágenes satelitales

Para la delimitación de áreas de los bofedales en el área de influencia del PM Quellaveco se utilizaron las imágenes del software de libre acceso Google Earth. Debido a que dichas imágenes no están actualizadas al presente año, dicha información fue referencial y verificada durante la visita a campo, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Área de influencia (directa y/o indirecta) dentro del PM Quellaveco
- Extensión (tamaño) de los bofedales
- Presencia de poblaciones cercanas

5.2. Calidad de agua

Se presenta la guía utilizada, la ubicación de los puntos de muestreo, los parámetros y métodos de análisis, los equipos utilizados, el aseguramiento de la calidad y los criterios de comparación de los resultados de los muestreos de agua realizados en mayo 2018 (época seca).

5.2.1. Guía utilizada para la evaluación

La toma de muestras de agua se realizó considerando los ítems 6.14 (medición de parámetros de campo), 6.15 (procedimiento para la toma de muestras), 6.16 (preservación, llenado de la cadena de custodia, almacenamiento, conservación, transporte de muestras) y 6.17 (aseguramiento de la calidad) del capítulo 6 del «Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales», aprobado el 11 de enero de 2016, mediante la Resolución Jefatural N.° 010-2016-ANA.

5.2.2. Ubicación de puntos de muestreo

Fueron evaluados 22 puntos de agua en toda el área de estudio, siendo muestreados un total de 16 puntos para época húmeda (febrero y marzo del 2018) y 19 puntos para época seca (junio del 2018). La ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial se detalla en las Tablas 5-1, 5-2 y 5-3.

Tabla 5-1. Puntos de muestreo de agua superficial evaluados en época húmeda (febrero-marzo, 2018)

N.°	Código OEFA	Bofedal asociado	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	QQueu-2	QBOF8	02/03/2018	11:00	357643	8151945	4428	Ubicado en la quebrada Queullocachi, en la zona de descarga del bofedal QBOF-8, y aproximadamente a 2,5 km del área de influencia del proyecto de embalse.
2	QQueu-1	QBOF8	02/03/2018	13:10	359695	8149928	4575	Ubicado en la quebrada Queullocachi, en la zona de recarga del bofedal QBOF-8, aproximadamente a 5,2 km del área de influencia del proyecto de embalse.

N.°	Código OEFA	Bofedal asociado	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
3	RCala-3	QBOF9	03/03/2018	8:30	358409	8149123	4564	Ubicado en el río Calasaya, en la zona de recarga del bofedal QBOF-8, y aproximadamente a 5,6 km del área de influencia del proyecto de embalse.
4	RCala-4	QBOF9	03/03/2018	10:15	356865	8151061	4434	Ubicado en el río Calasaya, en la zona descarga del bofedal QBOF-8, y aproximadamente a 3,5 km del área de influencia del proyecto de embalse, y al este del bofedal QBOF-9, al que recarga parcialmente.
5	RHuar-1	QBOF7	03/03/2018	11:45	360371	8151493	4518	Ubicado en la zona de recarga del bofedal QBOF-7, aguas arriba del río Huaraya, aproximadamente a 4,5 km del área de influencia del proyecto de embalse.
6	RHuar-2	QBOF7	03/03/2018	13:10	359282	8152836	4466	Ubicado en el río Huaraya, en la zona de descarga del bofedal QBOF-7, aproximadamente a 2,9 km del área de influencia del proyecto de embalse.
7	RVizc-6	QBOF6	04/03/2018	8:30	362189	8153955	4421	Ubicado en el río Vizcacha, en la zona de recarga del bofedal QBOF-6, aproximadamente a 4,1 km del de influencia del proyecto área de embalse.
8	RChil-5	QBOF12	04/03/2018	11:45	349331	8152835	4343	Ubicado en el río Chilota, en la zona de descarga del bofedal QBOF-12, aproximadamente a 1,1 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
9	R.Tr.Chil-2	QBOF12	04/03/2018	13:05	351761	8148352	4441	Ubicado en un tributario del río Chilota, en la zona de recarga del bofedal QBOF-12, aproximadamente a 2,3 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
10	R.Tr.Chil-1	QBOF12	06/03/2018	8:00	349104	8144407	4471	Ubicado en un tributario del río Chilota, en la zona de recarga del bofedal QBOF-12, aproximadamente a 1,3 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA - OEFA - MINAM

N.°	Código OEFA	Bofedal asociado	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
11	QArun-1	QBof16	07/03/2018	9:45	332804	8120461	4499	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del bofedal QBOF-16, aguas arriba del bofedal QBOF-17, aproximadamente a 700 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
12	QArun-2	QBOF17	07/03/2018	12:00	330039	8120204	4238	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del bofedal QBOF-17, aproximadamente a 730 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
13	QArun-3	QBOF17	07/03/2018	12:50	329654	8120124	4184	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de descarga del bofedal QBOF-17, aproximadamente a 1,4 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
14	R.Tr.Brag-1	QBOF18	08/03/2018	10:10	328419	8118661	4229	Ubicado en el tributario del río Braguera, que atraviese y recarga al bofedal QBOF-18, aproximadamente a 500 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
15	R.Tr.Brag-2	QBOF18	08/03/2018	11:00	327925	8118366	4125	Ubicado en el tributario del río Braguera, que atravisa y recarga al bofedal QBOF-18, aproximadamente a 1 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
16	R.Tr.Brag-3	QBOF18	08/03/2018	12:00	327406	8118587	4041	Ubicado en el tributario del río Braguera, en la zona de descarga del bofedal QBOF-18, aproximadamente a 1,5 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

Los puntos de agua de la red superficial principal que complementan la evaluación de bofedales son presentadas en la Tabla 5-2.

Tabla 5-2. Puntos de muestreo de agua superficial que complementan la evaluación de bofedales evaluados en época húmeda (febrero – marzo, 2018)

N.°	Código OEFA	Código para el laboratorio	Bofedal asociado	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
				Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	RCala-2	AS-06	QBOF9	04/03/2018	08:30	356162	8153004	4407	Río Calasaya, aguas arriba de la represa Vizcachas, antes de su unión con el río del mismo nombre
2	RVizc-3	AS-07	QBOF6	04/03/2018	10:00	359101	8157067	4364	Río Vizcacha, aguas arriba de la futura represa Vizcachas.
3	RChin-1	AS-08	QBOF3	04/03/2018	11:30	357811	8159585	4392	Río Chincune, aguas arriba de la represa Vizcachas, antes de su unión con el río del mismo nombre.

En la siguiente tabla (Tabla 5-3) se encuentra la información referente a los puntos de muestreo de agua superficial evaluados en época seca (junio 2018). Las fotografías de los mismos se encuentran en el Anexo 8.

Tabla 5-3. Estaciones de agua superficial que complementan la evaluación de bofedales evaluados en época seca (junio, 2018)

N.°	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	QArun-1	08/06/2018	11:05	332804	8120461	4499	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del bofedal QBOF-16, aguas arriba del bofedal QBOF-17, aproximadamente a 700 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
2	R.Tr.Brag-1	09/06/2018	10:40	328419	8118661	4233	Ubicado en el tributario del río Braguera, que atraviesa y recarga al bofedal QBOF-18, aproximadamente a 500 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
3	R.Tr.Brag-2	09/06/2018	12:20	327925	8118366	4119	Ubicado en el tributario del río Braguera, que atraviesa y recarga al bofedal QBOF-18, aproximadamente a 1 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
4	R.Tr.Brag-3	09/06/2018	13:20	327406	8118586	4032	Ubicado en el tributario del río Braguera, en la zona de descarga del bofedal QBOF-18, aproximadamente a 1,5 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
5	QArun-2	10/06/2018	09:25	330039	8120204	4231	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del bofedal QBOF-17, aproximadamente a 730 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

N.°	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
6	QArun-3	10/06/2018	10:20	329654	8120124	4189	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de descarga del bofedal QBOF-17, aproximadamente a 1,4 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
7	RChin-1	11/06/2018	12:50	357811	8159585	4386	Río Chincune, aguas arriba de la represa Vizcachas, antes de su unión con el río del mismo nombre.
8	RVizc-6	12/06/2018	09:30	362189	8153955	4431	Ubicado en el río Vizcacha, en la zona de recarga del bofedal QBOF-6, aproximadamente a 4,1 km del área de influencia del proyecto de embalse.
9	RHuar-1a[1]	12/06/2018	11:00	360265	8151547	4522	Ubicado en la zona de recarga del bofedal QBOF-7, aguas arriba del río Huaraya, aproximadamente a 4,5 km del área de influencia del proyecto de embalse y aproximadamente a 120 m del punto RHuar-1.
10	RVizc-3	12/06/2018	13:35	359101	8157067	4377	Río Vizcacha, aguas arriba de la futura represa Vizcachas.
11	R.Tr.Chil-1	13/06/2018	09:00	349104	8144407	4465	Ubicado en un tributario del río Chilota, en la zona de recarga del bofedal QBOF-12, aproximadamente a 1,3 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
12	RChil-5	13/06/2018	11:20	349331	8152835	4338	Ubicado en el río Chilota, en la zona de descarga del bofedal QBOF-12, aproximadamente a 1,1 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
13	RChil-4	13/06/2018	12:35	349247	8149799	4365	Río Chilota, aguas abajo de la futura tubería que trasladará aguas del río Titire hacia la zona de operaciones de la futura unidad minera Quellaveco.
14	RChil-3	13/06/2018	13:50	349636	8148194	4375	Río Chilota, aguas arriba de la futura tubería que trasladará aguas del río Titire hacia la zona de operaciones de la futura unidad minera Quellaveco.
15	RHuar-2	14/06/2018	09:40	359282	8152836	4466	Ubicado en el río Huaraya, en la zona de descarga del bofedal QBOF-7, aproximadamente a 2,9 km del área de influencia del proyecto de embalse.
16	RCala-3	17/06/2018	11:00	358409	8149123	4559	Ubicado en el río Calasaya, en la zona de recarga del bofedal QBOF-8, y aproximadamente a 5,6 km del área de influencia del proyecto de embalse.

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

N.°	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
17	QQueu-2	17/06/2018	12:20	357643	8151945	4427	Ubicado en la quebrada Queullocachi, en la zona de descarga del bofedal QBOF-8, y aproximadamente a 2,5 km del área de influencia del proyecto de embalse.
18	RCala-2	17/06/2018	13:30	356162	8153004	4401	Río Calasaya, aguas arriba de la represa Vizcachas, antes de su unión con el río del mismo nombre.
19	RCala-4	17/06/2018	14:55	356865	8151061	4432	Ubicado en el río Calasaya, en la zona descarga del bofedal QBOF-8, y aproximadamente a 3,5 km del área de influencia del proyecto de embalse, y al este del bofedal QBOF-9, al que recarga parcialmente.
Puntos no evaluados							
1	RVizc-4[2]	11/06/2018	14:11	355202	8159175	4354	Río Vizcacha, aguas abajo de la futura represa Vizcachas y aguas arriba de la futura tubería que trasladará aguas del río Titire hacia la zona de operaciones de la futura de unidad minera Quellaveco.
2	RHuar-1[3]	12/06/2018	10:38	360371	8151493	4518	Ubicado en la zona de recarga del bofedal QBOF-7, aguas arriba del río Huaraya, aproximadamente a 4,5 km del área de influencia del proyecto de embalse.
3	HCala-1[4]	17/06/2018	14:35	356595	8150990	4433	Ubicado en el bofedal QBOF-9, alimentado parcialmente por el río Calasaya, aproximadamente a 3,6 km del área de influencia del proyecto de embalse.
4	QQueu-1[3]	17/06/2018	09:55	359695	8149928	4575	Ubicado en la quebrada Queullocachi, en la zona de recarga del bofedal QBOF-8, aproximadamente a 5,2 km del área de influencia del proyecto de embalse.
5	R.Tr.Chil-2[3]	17/06/2018	14:40	351761	8148352	4441	Ubicado en un tributario del río Chilota, en la zona de recarga del bofedal QBOF-12, aproximadamente a 2,3 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

[1] Se incluyó este punto a 120 m aguas abajo de RHuar-1, donde el curso de se encontraba seco.
[2] No se tomaron muestras ni mediciones de campo por que ha iniciaron las obras de la represa Vizcachas.
[3] No se tomaron muestras ni mediciones de campo porque el curso de agua estaba seco
[4] No se tomaron muestras ni mediciones de campo porque el agua estaba empozada, con poca profundidad y abundante materia orgánica.

5.2.3. Parámetros y métodos de análisis

Las muestras de agua fueron analizadas por laboratorios acreditados ante el Instituto Nacional de Calidad (Inacal) que proporcionaron los coolers, frascos y preservantes necesarios. Los parámetros y métodos de análisis se detallan en la Tabla 5-4.

Tabla 5-4. Parámetros y métodos de análisis en agua

N.°	Parámetro	Método de ensayo	Descripción
1	Cloruros	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl⁻ B, 22nd Ed. 2012	Método argentométrico
2	Sulfatos	EPA METHOD 300.1 Rev. 1,1997 (Validado)	Cromatografía de iones
3	Sólidos totales suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Sólidos disueltos totales secados a 180 ° C
4	Sólidos totales disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Sólidos suspendidos totales secados a 103-105 ° C
5	Metales totales	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Espectometría de masa de plasma acoplada inductivamente
6	Metales disueltos	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Espectometría de masa de plasma acoplada inductivamente
7	Carbonatos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 22nd Ed. 2012	Método de titulación
8	Bicarbonatos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 22nd Ed. 2012	Método de titulación

5.2.4. Equipos utilizados

Los equipos utilizados para el muestreo de agua en ambas épocas fueron un multiparámetro portátil y un correntómetro, y otros equipos que se detallan en el Anexo 1 (Reporte de campo).

5.2.5. Aseguramiento de la calidad

El aseguramiento de la calidad en el muestreo realizado en ambas temporadas consistió en 1 blanco de campo, 1 blanco viajero y 2 duplicados de metales totales, los duplicados se tomaron con la finalidad de garantizar datos fiables y comparables.

5.2.6. Criterios de comparación

Los resultados de agua fueron comparados con la norma aprobada en el instrumento de gestión ambiental[2], Estándares de Calidad Ambiental para Agua (en adelante, ECA Agua – 2017), Categoría 3, subcategoría D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de animales y Categoría 4, subcategoría E2: Conservación del ambiente acuático – ríos de costa y sierra, aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM.

5.3. Caracterización hidroquímica

La evaluación de los aspectos químicos del agua y los tipos de reacciones que ocurren en este medio consideró la totalidad de los resultados de agua detallados en la Tabla 5-3 ubicados en el área de influencia del PM Quellaveco. Es importante mencionar que Custodio y Llamas (1996)[3] considera que los análisis de calcio, magnesio, sodio, potasio, bicarbonatos, sulfatos, cloruros y parámetros de campo como la conductividad eléctrica, temperatura, oxígeno disuelto y potencial de hidrógeno, son suficientes para el estudio de los principales procesos químicos en la mayoría de acuíferos y sistemas hidrológicos.

5.3.1. Procesamiento de datos

El procesamiento de datos se realizó de la siguiente manera:

---

2 Segundo Informe Técnico Sustentatorio del proyecto Quellaveco, aprobado mediante Resolución Directoral N.° 340-2017-SENACE/DCA, aprobado el 2 de noviembre de 2017.

3 Custodio, E., & LLamas, M. R. (1996). Hidrología Subterránea (Segunda Ed). Barcelona, España: Omega.

5.3.2. Balance iónico

Se realizó el control de calidad de los resultados de agua reportados por el laboratorio (Anexo 2), que consistió en el análisis del equilibrio porcentual de las cargas en las muestras, cuando las sales se disuelven en agua para formar iones, los aniones son atraídos al polo positivo del agua mientras que los cationes son atraídos al polo negativo, el balance iónico está comprendido entre -20 % y +20 %, donde los valores que superan este rango no deberían ser considerados. El balance iónico se expresa mediante la ecuación:

$$B.I = 100 * \frac{\sum Cationes - \sum Aniones}{\sum Cationes + \sum Aniones} \qquad \text{(Ecuación 1)}$$

5.3.2.1. Selección de la serie analítica

Se seleccionó la serie analítica con la finalidad de describir las propiedades de los componentes hidroquímicos del agua. Los parámetros analizados fueron los siguientes:

- Parámetros fisicoquímicos: potencial de hidrógeno, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y bicarbonatos
- Parámetros Inorgánicos: sulfatos y cloruros
- Metales totales y metales disueltos: Al, Ag, Sb, As, Be, Ba, B, Bi, Cd, Ca, Co, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Hg, Se, Si, Sn, Sr, Ti y Zn, siendo estos los principales (serie estándar para metales totales y disueltos)

5.3.2.2. Diagramas hidroquímicos

Se elaboraron diagramas hidroquímicos como Stiff, Piper y Ficklin, los cuales permitieron caracterizar las aguas en función a la concentración de metales, predominancia catiónica y aniónica (tipo de agua) e interacción con la roca.

a. Diagrama de Stiff

Este diagrama está compuesto por 3 ejes horizontales, cada uno de ellos uniendo un catión y un anión. Todos los cationes se disponen al costado izquierdo del diagrama, y los aniones al derecho. Siempre el Na^+ se confronta con el Cl^-, el Ca^{+2} con el HCO_3^- y el Mg^{+2} con el SO_4^{-2}. Todos los ejes horizontales están a la misma escala (lineal) y las concentraciones están dadas en meq/L (Figura 5-1a).

Dos características sobresalen en este tipo de diagrama: por un lado permite visualizar claramente diferentes tipos de agua (cada una con una configuración particular) y, en forma simultánea, permite dar idea del grado de mineralización (ancho de la gráfica).

b. Diagrama de Piper

En este diagrama se incluyó aniones y cationes en forma simultánea, las aguas geoquímicamente similares quedaron agrupadas en áreas bien definidas (Custodio, 1996)[4].

Está formado por 2 triángulos equiláteros, donde se representan los cationes y aniones mayoritarios. Los vértices del triángulo de cationes son Ca2+, Mg2+, Na+ y K+. Los vértices del triángulo de aniones son SO4-2, Cl- y HCO3-. Los datos de los diagramas

4 Custodio, E. y M. R. Llamas (1996). Hidrología Subterránea (Segunda Ed). Barcelona, España: Omega.

triangulares se proyectan en un rombo central en el que se representa la composición del agua deducida a partir de aniones y cationes.

Las concentraciones de los iones en meq/L se expresan como porcentaje con respecto a la suma de aniones y cationes respectivamente. En cada triángulo se reúnen solo 3 aniones y 3 cationes. A cada vértice le corresponde el 100 % de un anión o catión (Figura 5-1b).

c. Diagrama de Ficklin

Se empleó la clasificación del diagrama de Ficklin, basada en el pH vs. metales, donde las aguas de drenaje ácido pueden ser clasificadas de acuerdo con el pH y contenido total de metales disueltos (ver Figura 5-1c)

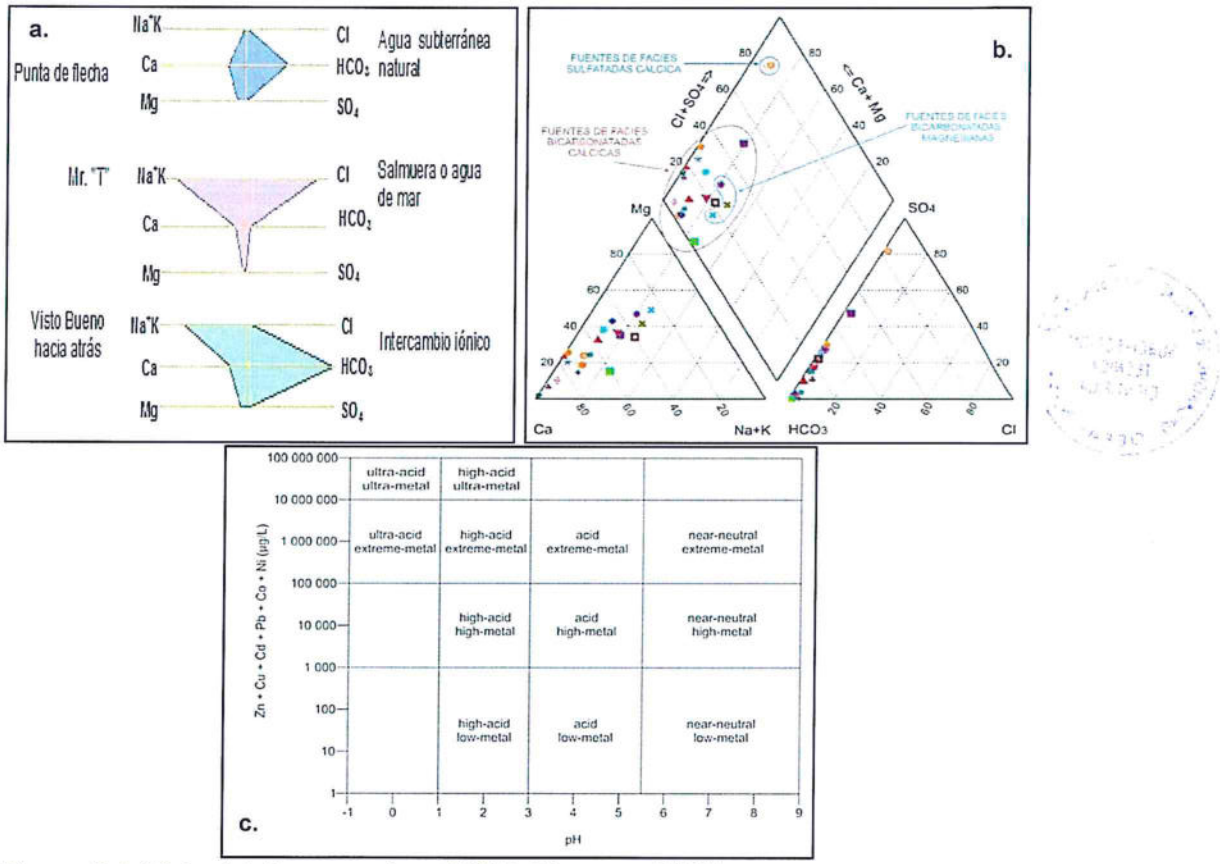


Figura 5-1. Vista del diagrama de a. Stiff, b. Piper y c. Ficklin

5.4. Comunidades hidrobiológicas

Se detalla la guía y protocolos utilizados, la ubicación de puntos de muestreo, los parámetros y métodos de análisis, los equipos utilizados y el procesamiento de datos de la evaluación de comunidades hidrobiológicas (perifiton, macroinvertebrados bentónicos y peces), realizado en febrero-marzo (época húmeda) y junio (época seca) de 2018.

5.4.1. Guía utilizada para la evaluación

En la Tabla 5-5 presenta la guía y el protocolo donde se describen los criterios técnicos y los lineamientos generales para el muestreo de comunidades hidrobiológicas y calidad ecológica de microhábitats.

Tabla 5-5. Guías utilizadas para la evaluación de comunidades hidrobiológicas

Protocolo	Sección	País	Institución	Año
Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: perifiton, bentos y necton (peces) en aguas continentales del Perú	Todo	Perú	MINAM	2014
Protocolo Simplificado y guía de evaluación de la calidad ecológica de los ríos andinos (CERA-S)	Todo	Ecuador	Laboratorio de Ecología Acuática	2011

5.4.2. Ubicación de puntos de muestreo

En época húmeda se evaluaron un total de 21 puntos (20 muestras de perifiton y 20 de macroinvertebrados bentónicos) y en época seca se consideraron un total de 17 puntos (17 muestras de perifiton y 17 de macroinvertebrados bentónicos). La ubicación de cada punto de muestreo por época evaluada se detalla en la Tablas 5-6 y 5-7.

Cabe mencionar que los puntos son presentados en dos tablas diferentes porque algunos puntos sólo fueron evaluados en época húmeda. Ocho estaciones fueron evaluadas tanto en época seca como húmeda: HID-RChin-1, HID-RVizc-6, HID-RHuar-2, HID-RCala-3, HID-RCala-4, HID-RR.Tr. Chil-1, HID-RChil-5, y HID-QQueu-2.

Tabla 5-6. Ubicación de los puntos para muestreo de comunidades hidrobiológicas en febrero-marzo de 2018

N.°	Punto asociado	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19L		Altura (m s.n.m)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
BOFEDAL 3 (QBOF3)					
1	HID-RChin-1[a,b]	357811	8159585	4392	Río Chincune, aguas arriba de la represa Vizcachas, antes de su unión con el río del mismo nombre.
2	HID-RVizc-4[a,b]	355099	8159225	4359	Río Vizcacha, aguas abajo de la futura represa Vizcachas y aguas arriba de la futura tubería que trasladará aguas del río Titire hacia la zona de operaciones de la futura de unidad minera Quellaveco.
BOFEDAL 6 (QBOF6)					
3	HID-RVizc-3[a,b]	359101	8157067	4364	Río Vizcacha, aguas arriba de la futura represa Vizcachas.
4	HID-RVizc-6[a,b]	362189	8153955	4421	Ubicado en el río Vizcacha, en la zona de recarga del bofedal QBOF-6, aproximadamente a 4,1 km del de influencia del proyecto área de embalse.
BOFEDAL 7 (QBOF7)					
5	HID-RHuar-2 [a,b]	359282	8152836	4466	Ubicado en el río Huaraya, en la zona de descarga del bofedal QBOF-7, aproximadamente a 2,9 km del área de influencia del proyecto de embalse.
BOFEDAL 8 (QBOF8)					
6	HID-QQueu-1 [b]	359695	8149928	4575	Ubicado en la quebrada Queullocachi, en la zona de recarga del bofedal QBOF-8, aproximadamente a 5,2 km del área de influencia del proyecto de embalse.
7	HID-QQueu-2 [a,b]	357643	8151945	4428	Ubicado en la quebrada Queullocachi, en la zona de descarga del bofedal QBOF-8, y aproximadamente a 2,5 km del área de influencia del proyecto de embalse.
8	HID-RCala-3 [a,b]	358409	8149123	4564	Ubicado en el río Calasaya, en la zona de recarga del bofedal QBOF-8, y aproximadamente a 5,6 km del área de influencia del proyecto de embalse.
BOFEDAL 9 (QBOF9)					

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - MINAM
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

N.°	Punto asociado	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19L		Altura (m s.n.m)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
9	HID-RCala-2 [a,b]	356162	8153004	4407	Río Calazaya, aguas arriba de la represa Vizcachas, antes de su unión con el río del mismo nombre.
10	HID-Cala-4 [a,b]	356865	8151061	4434	Ubicado en el río Calasaya, en la zona descarga del bofedal QBOF-8, y aproximadamente a 3,5 km del área de influencia del proyecto de embalse, y al este del bofedal QBOF-9, al que recarga parcialmente.
BOFEDAL 12 (QBOF12)					
11	HID-R.Tr.Chil-1[a]	349104	8144407	4471	Ubicado en un tributario del río Chilota, en la zona de recarga del bofedal QBOF-12, aproximadamente a 1,3 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
12	HID-R.Tr.Chil-2[a,b]	351761	8148352	4441	Ubicado en un tributario del río Chilota, en la zona de recarga del bofedal QBOF-12, aproximadamente a 2,3 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
13	HID-RChil-3[a,b]	349636	8148194	4402	Río Chilota, aguas arriba de la futura tubería que trasladará aguas del río Titire hacia la zona de operaciones de la futura unidad minera Quellaveco
14	HID-RChil-4[a,b]	349247	8149799	4365	Río Chilota, aguas abajo de la futura tubería que trasladará aguas del río Titire hacia la zona de operaciones de la futura unidad minera Quellaveco
15	HID-RChil-5[a,b]	349331	8152835	4343	Ubicado en el río Chilota, en la zona de descarga del bofedal QBOF-12, aproximadamente a 1,1 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
BOFEDAL 16 (QBof16)					
16	HID-QArun-1 [a,b]	332804	8120461	4499	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del bofedal QBOF-16, aguas arriba del bofedal QBOF-17, aproximadamente a 700 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
BOFEDAL 17 (QBOF17)					
17	HID-QArun-2 [a,b]	330039	8120204	4238	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del bofedal QBOF-17, aproximadamente a 730 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
18	HID-QArun-3 [a,b]	329654	8120124	4184	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de descarga del bofedal QBOF-17, aproximadamente a 1,4 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
BOFEDAL 18 (QBOF18)					
19	HID-R.Tr.Brag-1[a,b]	328419	8118661	4229	Ubicado en el tributario del río Braguera, que atraviese y recarga al bofedal QBOF-18, aproximadamente a 500 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
20	HID-R.Tr.Brag-2[a,b]	327925	8118366	4125	Ubicado en el tributario del río Braguera, que atravisa y recarga al bofedal QBOF-18, aproximadamente a 1 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
21	HID-R.Tr.Brag-3[a,b]	327406	8118587	4041	Ubicado en el tributario del río Braguera, en la zona de descarga del bofedal QBOF-18, aproximadamente a 1,5 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

a : Punto donde se realizó muestreo de perifiton.

b : Punto donde se realizó muestreo de macroinvertebrados bentónicos.

Tabla 5-7. Ubicación de los puntos para muestreo de comunidades hidrobiológicas en junio de 2018

N.°	Punto asociado	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19L		Altura (m s.n.m)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
BOFEDAL 3 (QBOF3)					
1	HID-RChin-1[a,b]	357811	8159585	4386	Río Chincune, aguas arriba de la represa Vizcachas, antes de su unión con el río del mismo nombre.
BOFEDAL 6 (QBOF6)					
2	HID-RVizc-3[a,b]	359 101	857067	4317	Río Vizcacha, aguas arriba de la futura represa Vizcachas.
3	HID-RVizc-6[a,b]	362189	8153955	4431	Ubicado en el río Vizcacha, en la zona de recarga del bofedal QBOF-6, aproximadamente a 4,1 km del de influencia del proyecto área de embalse.
BOFEDAL 7 (QBOF7)					
4	HID-RHuar-1a[a,b]	360265	8151547	4522	Ubicado en la zona de recarga del bofedal QBOF-7, aguas arriba del río Huaraya, aproximadamente a 4,5 km del área de influencia del proyecto de embalse y aproximadamente y a 120 m del punto RHuar-1.
5	HID-RHuar-2 [a,b]	359 282	8152836	4466	Ubicado en el río Huaraya, en la zona de descarga del bofedal QBOF-7, aproximadamente a 2,9 km del área de influencia del proyecto de embalse.
BOFEDAL 8 (QBOF8)					
6	HID-QQueu-2 [b]	357 643	8151945	4427	Ubicado en la quebrada Queullocachi, en la zona de descarga del bofedal QBOF-8, y aproximadamente a 2,5 km del área de influencia del proyecto de embalse.
7	HID-RCala-3 [a,b]	358 409	8149123	4559	Ubicado en el río Calasaya, en la zona de recarga del bofedal QBOF-8, y aproximadamente a 5,6 km del área de influencia del proyecto de embalse.
BOFEDAL 9 (QBOF9)					
8	HID-Cala-2 [a,b]	356162	8153004	4401	Río Calazaya, aguas arriba de la represa Vizcachas, antes de su unión con el río del mismo nombre.
9	HID-Cala-4 [a,b]	356865	8151061	4432	Ubicado en el río Calasaya, en la zona descarga del bofedal QBOF-8, y aproximadamente a 3,5 km del área de influencia del proyecto de embalse, y al este del bofedal QBOF-9, al que recarga parcialmente.
BOFEDAL 12 (QBOF12)					
10	HID-R.Tr.Chil-1[a]	349104	8144407	4465	Ubicado en un tributario del río Chilota, en la zona de recarga del bofedal QBOF-12, aproximadamente a 1,3 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
11	HID-RChil-5[a,b]	349331	8152835	4338	Ubicado en el río Chilota, en la zona de descarga del bofedal QBOF-12, aproximadamente a 1,1 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
BOFEDAL 16 (QBof16)					
12	HID-QArun-1 [a,b]	332804	8120461	4499	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del bofedal QBOF-16, aguas arriba del bofedal QBOF-17, aproximadamente a 700 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
BOFEDAL 17 (QBOF17)					
13	HID-QArun-2 [a,b]	330039	8120204	4189	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del bofedal QBOF-17, aproximadamente a 730 m del área de

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - MINAM
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

N.°	Punto asociado	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19L		Altura (m s.n.m)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
					influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
14	HID-QArun-3 [a,b]	329654	8120124	4189	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de descarga del bofedal QBOF-17, aproximadamente a 1,4 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
BOFEDAL 18 (QBOF18)					
15	HID-R.Tr.Brag-1[a,b]	328419	8118661	4233	Ubicado en el tributario del río Braguera, que atraviese y recarga al bofedal QBOF-18, aproximadamente a 500 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
16	HID-R.Tr.Brag-2[a,b]	327925	8118366	4119	Ubicado en el tributario del río Braguera, que atravisa y recarga al bofedal QBOF-18, aproximadamente a 1 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
17	HID-R.Tr.Brag-3[a,b]	327406	8118586	4032	Ubicado en el tributario del río Braguera, en la zona de descarga del bofedal QBOF-18, aproximadamente a 1,5 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

a : Punto donde se realizó muestreo de perifiton.
b : Punto donde se realizó muestreo de macroinvertebrados bentónicos.

5.4.3. Parámetros y métodos de análisis

Las comunidades hidrobiológicas analizadas con sus respectivos métodos de análisis se detallan en la Tabla 5-8.

Tabla 5-8. Comunidades hidrobiológicas analizadas

N.°	Parámetro	Método de ensayo
1	Perifiton (microalgas y microorganismos)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10300 C. Item 1 y 2. 22nd Ed. 2012. Periphyton Sample Analysis. Sedgwick-Rafter count. Inverted Microscope Method Counts.
2	Macroinvertebrados bentónicos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10500 C.1,2, 22nd Ed. 2012 Benthic Macroinvertebrates Sample Processing and Analysis.

Fuente: Informes de ensayo 2018 PE007-2018-OEFA/DEAM, PE027-2018-OEFA/DEAM

5.4.4. Equipos utilizados

Los equipos utilizados para el muestreo de comunidades hidrobiológicas fueron una red surber para macroinvertebrados bentónicos y un cepillo con una bandeja para perifiton, entre otros, que se detallan en la Tabla 5-9.

Tabla 5-9. Equipos utilizados para el muestreo hidrobiológico

Equipos y materiales	Marca	Utilidad	Características
GPS	Garmin	Medición de coordenadas UTM	--
Cámara fotográfica	Canon	Registró fotográfico	--
D-net	--	Colecta de muestras de macroinvertebrados bentónicos	Red para el muestreo de macroinvertebrados bentónicos. Presenta un bastidor en forma de "D" de 30 cm de ancho y esta sujetado auna bolsa de 60 cm de profundidad con abertura de malla de 500 um. El mango es de aluminio de 1,5 metros de largo.
Electrofisher	--	Colecta de muestras de peces	Equipo eléctrico de pesca.

5.4.5. Procesamiento de datos

El criterio de análisis de las comunidades hidrobiológicas se basó en el cálculo de diferentes atributos de la comunidad, tales como composición, riqueza, abundancia, índices de diversidad alfa y beta, así como el análisis de componentes principales. Los cálculos de todos los análisis se realizaron con el software de código abierto Paleontological Data Analysis Past v3.15 y el programa Primer v6 (Clarkey y Gorley, 2006).

a. Composición, riqueza y abundancia

La composición se determinó mediante la identificación taxonómica (phylum, clase, orden, familia y especie) de todos los organismos de perifiton (microalgas y microorganismos), de macroinvertebrados bentónicos y de peces registrados en cada punto de muestreo.

La riqueza y la abundancia del perifiton (microalgas y microorganismos) se determinó en base a la categoría taxonómica phylum.

La riqueza y la abundancia de macroinvertebrados bentónicos y peces se determinó en base a la categoría taxonómica orden.

Los resultados de abundancia se analizaron en base al número de organismos de perifiton (microalgas) y macroinvertebrados bentónicos. Para ello se sistematizó los nombres y números de cada especie por cada punto de muestreo.

b. Diversidad alfa

Para la evaluación de diversidad de especies (diversidad alfa) se utilizó el índice de diversidad verdadera (Números de Hill) y el índice de equidad de Pielou.

El índice de diversidad verdadera (Números de Hill), cuyas unidades son números de especies, miden lo que se denomina el número efectivo de especies presentes en una muestra, y son una medida del grado de distribución de las abundancias relativas entre las especies; N1 es el número de las especies abundantes y N2 es el número de las especies muy abundantes en la muestra. Los números de diversidad de Hill se determinan mediante las siguientes ecuaciones:

$$N1 = exp(H`) \qquad \text{(Ecuación 2)}$$

Donde:

$H^{¨}$: índice de Shannon - Wiener

$$N2 = 1/DSi \qquad \text{(Ecuación 3)}$$

Donde:

D_{Si} : índice de Simpson

El índice de equidad de Pielou mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y se determina mediante la siguiente ecuación:

$$J' = \frac{H'}{H'max} \qquad \text{(Ecuación 4)}$$

Donde:

J' : índice de equidad de Pielou
H' : es el índice de diversidad de Shannon-Wiener
H' max : Ln(S), S es el número de especies

c. Diversidad beta

Para la evaluación de diversidad beta se utilizó el coeficiente de similitud de Bray Curtis en base a la similitud de especies entre puntos de muestreo para cada comunidad hidrobiológica y se determina mediante la siguiente ecuación:

$$IBC = 1 - \frac{(\Sigma xi - yi)}{(\Sigma xi + yi)} \qquad \text{(Ecuación 5)}$$

Donde:

IBC : índice de Bray Curtis
Xi : abundancia o densidad de especies i en un conjunto 1
Yi : abundancia de las especies i en otro conjunto

Para facilitar el análisis de los valores de similitud de manera visual, se elaboró un análisis de Escalonamiento Multidimensional (MDS), este análisis da como resultado un diagrama que resume espacialmente la similitud en la compocisición de especies de los puntos evaluados.

d. Calidad biológica

La calidad biológica de los puntos ubicados a más de 2000 m de altitud se estimó de manera referencial a través del índice biótico andino - *Andean Biotic Index* (ABI) y se obtuvo sumando los valores de sensibilidad de cada familia de macroinvertebrados bentónicos (Tabla 5-10) presente en cada punto de muestreo.

Tabla 5-10. Puntajes de sensibilidad asignadas a las familias de macroinvertebrados bentónicos para la obtención del índice ABI

Orden / Clase	Familia	Puntaje	Orden / Clase	Familia	Puntaje
Turbellaria	*	5	Trichoptera	Polycentropodidae	8
Hirudinea	*	3		Xiphocentronidae	8
Oligochaeta	*	1		Glossosomatidae	7
Gasteropoda	Ancylidae	6		Limnephilidae	7
	Hydrobiidae	3		Hydroptilidae	6
	Limnaeidae	3		Hydropsychidae	5
	Physidae	3	Lepidoptera	Pyralidae	4
	Planorbidae	3	Coleoptera	Dryopidae	5
Bivalvia	Sphaeriidae	3		Elmidae	5
Amphipoda	Hyalellidae	6		Hydraenidae	5
Hydracarina	*	4		Lampyridae	5
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	10		Psephenidae	5
	Oligoneuridae	10		Ptilodactylidae	5
	Leptohyphidae	7		Scirtidae(helodidae)	5
	Baetidae	4		Gyrinidae	3
Odonata	Polythoridae	10		Dytiscidae	3
	Calopterygidae	8		Hydrophilidae	3
	Gomphidae	8		Staphylinidae	3
	Aeshnidae	6	Diptera	Blepharoceridae	10
	Coenagrionidae	6		Athericidae	10
	Libellulidae	6		Simuliidae	5
Plecoptera	Perlidae	10		Tipulidae	5
	Gripopterygidae	10		Ceratopogonidae	4

Orden / Clase	Familia	Puntaje	Orden / Clase	Familia	Puntaje
Heteroptera	Corixidae	5		Dixidae	4
	Gerridae	5		Dolichopodidae	4
	Naucoridae	5		Empididae	4
	Notonectidae	5		Limoniidae	4
	Veliidae	5		Stratiomyidae	4
	Belostomatidae	4		Tabanidae	4
Trichoptera	Anomalopsychidae	10		Psychodidae	3
	Calamoceratidae	10		Chironomidae	2
	Helicopsychidae	10		Culicidae	2
	Odontoceridae	10		Ephydridae	2
	Hydrobiosidae	8		Muscidae	2
	Leptoceridae	8		Syrphidae	1
	Philopotamidae	8			

*: Las valoraciones presentadas se basan en la categoría taxonómica Orden o Clase.
Fuente: Acosta *et al.* (2009)

La sumatoria obtenida se comparó con la tabla de «estados de calidad del cuerpo de agua» (Tabla 5-11) propuesta por Acosta *et al.* (2009).

Tabla 5-11. Estados de la calidad del cuerpo de agua según el ABI

Estado de la calidad	ABI	Color
Muy bueno	>74	Azul
Bueno	45 – 74	Verde
Moderado	27 – 44	Amarillo
Malo	11 – 26	Naranja
Pésimo	<11	Rojo

e. Calidad ecológica

El protocolo CERA-S da como resultado la calidad ecológica de los cuerpos de agua mediante la combinación de la valoración hidromorfológica y la calidad biológica (macroinvertebrados bentónicos). La base del protocolo es la valoración de la calidad biológica del cuerpo de agua y las características de su entorno y su representación mediante una combinación de colores.

En un tramo entre 50 y 100 m de longitud del punto de muestreo se observó y valoró las siguientes características hidromorfológicas:

i. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera
ii. Continuidad de la ribera
iii. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje
iv. Presencia de basuras y escombros
v. Naturalidad del canal fluvial
vi. Composición del sustrato
vii. Regímenes de velocidad y profundidad del río
viii. Elementos de heterogeneidad

Una vez obtenidas las puntuaciones para cada característica hidromorfológica se obtuvo una sumatoria de todas ellas, con la finalidad de tener un solo valor por punto, dichos valores fueron comparados con la escala de la Tabla 5-12.

Tabla 5-12. Calidad hidromorfológica del cuerpos de agua

Clase	Puntuación	Calidad hidromorfológica
1	> 35	Excelente
2	28 - 35	Buena
3	20 - 28	Moderada
4	10 - 20	Mala
5	0 - 10	Pésima

Se utilizó los datos de calidad biológica y calidad hidromorfológica para obtener la calidad ecológica que resultó combinando las valoraciones de ambas (Tabla 5-13).

Tabla 5-13. Calidad ecológica del cuerpo de agua

		Calidad Biológica				
		Excelente	Buena	Moderada	Mala	Pésima
Calidad hidromorfológica	Excelente	Excelente	Buena	Moderada	Mala	Pésima
	Buena	Buena	Buena	Moderada	Mala	Pésima
	Moderada	Buena	Moderada	Moderada	Mala	Pésima
	Mala	Mala	Moderada	Moderada	Mala	Pésima
	Pésima	Moderada	Mala	Mala	Pésima	Pésima

f. Análisis de componentes principales (ACP)

Para determinar la variables ambientales más importantes de los puntos evaluados se realizó un análisis de componentes principales (ACP), técnica utilizada para reducir la dimensionalidad de un conjunto de datos. Para este análisis se utilizó las variables ambientales y las concentraciones de los metales totales y disueltos, seleccionando las variables más influyentes de los puntos evaluados.

g. Análisis de correspondencia canónica (ACC)

Para determinar el gradiente de presiones que afecta a las comunidades de perifiton vegetal (microalgas) y macroinvertebrados bentónicos se realizó un análisis de correspondencia canónica, utilizando las variables como los parámetros in situ: temperatura, pH, oxígeno disuelto y conductividad eléctrica y las concentraciones de los metales totales y disueltos.

5.5. Suelo

Se presenta la guía utilizada, la ubicación de puntos de muestreo de suelo orgánico, ubicación de las calicatas, los parámetros y métodos de análisis, los equipos utilizados y los resultados de los muestreos realizados en junio de 2018.

5.5.1. Guía utilizada para la evaluación

El muestreo de suelo orgánico se realizó considerando las guías y protocolos elaborados por instituciones del estado que se detallan en la Tabla 5-14.

Tabla 5-14. Guías utilizadas para el muestreo y caracterización de suelos

Guía o protocolo	Sección	País	Institución	Dispositivo legal	Año
Guía para muestreo de suelos	Todo	Perú	MINAM	Resolución Ministerial N.° 085-2014-MINAM	2014
Guía para la elaboración de planes de descontaminación de suelos	Sección 1		MINAM		
Manual de lineamientos y procedimientos para la elaboración y evaluación de informes de identificación de sitios contaminados	Todo		MINAM	-	2015
Reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor	Toda		MINAGRI	D.S. N.° 017-2009-AG	2009
Reglamento para la ejecución de levantamiento de suelos	Todo		MINAGRI	D.S. N.° 013-2010-AG	2010

El muestreo de suelo orgánico fue realizado en distintos puntos de cada bofedal, a la profundidad de alcance de materia orgánica y capacidad del equipo de muestreo (barreno). Para la caracterización de suelo se tomaron perfiles diferenciados de depósitos orgánicos y perfiles por debajo del nivel de freático. La máxima profundidad de muestreo fue de 0,30 a 0,50 m, correspondiendo a turba o tejido orgánico.

5.6.2. Ubicación de puntos de muestreo

Los puntos para la toma de muestras de tejido vegetal se distribuyeron en los bofedales presentes en el área del proyecto. La ubicación de los puntos se detallan en la Tabla 5-19.

Tabla 5-19. Ubicación de puntos de muestreo de tejido vegetal en el área de influencia del PM Quellaveco

N.°	Código OEFA	Bofedal asociado	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Muestreo		Descripción
			Este (m)	Norte (m)		Fecha	Hora	
1	BOF16-TEJ	QBOF-16	331991	8120319	4411	8/06/18	13:30	Muestra compuesta de tejido vegetal de 4 submuestras
2	BOF18-TEJ	QBOF-18	327918	8118541	4145	9/06/18	11:45	Muestra compuesta de tejido vegetal de 4 submuestras
3	BOF17-TEJ	QBOF-17	329721	8120143	4194	10/06/18	10:50	Muestra compuesta de tejido vegetal de 3 submuestras
4	BOF3-TEJ	QBOF-3	356956	8159309	4384	18/06/18	10:15	Muestra compuesta de tejido vegetal de 3 submuestras
5	BOF12-TEJ	QBOF-12	349928	8148448	4379	13/06/18	14:25	Muestra compuesta de tejido vegetal de 5 submuestras
6	BOF7-TEJ	QBOF-7	359526	8152519	4476	14/06/18	10:10	Muestra compuesta de tejido vegetal de 3 submuestras
7	BOF9-TEJ	QBOF-9	356363	8150486	4444	18/06/18	11:50	Muestra compuesta de tejido vegetal de 4 submuestras
8	BOF8-TEJ	QBOF-8	357895	8150734	4447	18/06/18	09:00	Muestra compuesta de tejido vegetal de 6 submuestras
9	BOF6-TEJ	QBOF-6	361295	8155104	4421	18/06/18	12:30	Muestra compuesta de tejido vegetal de 6 submuestras

5.6.3. Parámetros y métodos de análisis

El parámetro y método de análisis en las muestras de tejido vegetal se detallan en la Tabla 5-20.

Tabla 5-20. Parámetro analizado en las muestras de tejido vegetal

N.°	Parámetro	Método de ensayo
1	Análisis foliar completo	Digestión de la muestra con mezcla de ácidos nítrico y perclórico para su posterior cuantificación de elementos por Espectrofotometría de Absorción Atómica, excepto el nitrógeno que se realiza por micro Kjeldahl.
2	Carbono	Método de Walkley y Black o del Dicromato de Potasio, oxidación del carbono orgánico con dicromato de potasio. Método alternativo: Acenización o calcinación de la muestra.
3	Nitrato (en tejido fresco)	Método del ión selectivo.
4	Relación C/N	Cociente resultante al dividir el contenido de carbono orgánico entre el contenido de nitrógeno total.

Fuente: Informes de ensayo 63730. Laboratorio de análisis de suelo de la Facultad de Agronomía - Universidad Nacional Agraria La Molina.

5.6.4. Procesamiento de datos

Se analizó la absorción de nutrientes por parte de la vegetación predominante entre los 9 bofedales evaluados, haciendo una relación entre el agua, suelo orgánico y especie vegetal.

Los resultados de tejido vegetal fueron interpretados como la demanda de nutrientes para su desarrollo, actualmente se admite que las plantas superiores pueden contener hasta 60 elementos, de los cuales 16 de ellos (C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, B, Mo, Cu, Zn y Cl) son considerados esenciales para su normal desarrollo, la insuficiencia puede producir graves alteraciones y reducir notablemente el crecimiento. Los 3 primeros son suministrados mayormente por el aire y el agua, mientras que los 13 restantes son aportados por el suelo.

Los resultados de microbiología de suelos tienen como objetivo estudiar la población microscópica del suelo y su participación en las transformaciones que ocurren en el suelo, además, estudia la importancia que posee esa población para la nutrición de las plantas. Las muestras fueron tomados en diferentes perfiles diferenciados por el estado de degradación de materia orgánica y nivel de freático de los bofedales.

5.7. Prospección geofísica

En la presente evaluación se optó por realizar la prospección geofísica por el método de «tomografía geoeléctrica» debido a su amplia gama de aplicaciones, sobre todo con fines medioambientales.

Denominada, también, imagen de resistividad eléctrica, la tomografía geoeléctrica es una técnica geofísica para obtener imágenes de las estructuras subsuperficiales del subsuelo a partir de medidas eléctricas efectuadas sobre la superficie o por electrodos. Mediante la tomografía geoeléctrica se obtiene un modelo en dos dimensiones (2D), el cual toma en cuenta los cambios de resistividad en las direcciones horizontal y vertical, los cuales son obtenidos a lo largo de la línea de investigación.

5.7.1. Guías utilizadas para la evaluación

Para la realización del trabajo de campo se empleó el método eléctrico de resistividades 2D, con un arreglo polo dipolo, en su modalidad de tomografía geoeléctrica. Este método se basa en la implantación de electrodos a lo largo de perfiles, con una separación que viene condicionada por el grado de resolución, la profundidad y los objetivos que se pretendan cubrir, de tal modo que, a menor separación mayor resolución, y a mayor separación mayor profundidad. En la Tabla 5-21 se presenta la referencia empleada para la ejecución de la tomografía geoeléctrica.

Tabla 5-21. Referencia para la prospección geofísica empleada en la evaluación

Referencia	Sección	País	Institución/autor	Año
Standard Guide for Using the Direct Current Resistivity Method for Subsurface Site Characterization (ASTM D6431-18)	Toda la guía	Estados Unidos	ASTM, International	2018

5.7.2. Ubicación de puntos

La prospección geofísica contempló la ejecución de 4 líneas de tomografía geoeléctrica, distribuidas al pie del bofedal QBof16. En la Tabla 5-22 se presenta la ubicación y longitud de las líneas tomográficas.

Tabla 5-22. Ubicación de las líneas de tomografía geoeléctrica en el área de estudio

Código de linea	Progresiva	Este	Norte	Altitud	Sector
TE-QUE-1	L1-0	332805	8120432	4521	Bofedal Arundaya
	L1-5	332803	8120427	4518	
	L1-10	332802	8120423	4516	

N.°	Código OEFA	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 19L		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
4	QBOF-8	357768	8150706	4465	Bofedal alimentado por la quebrada Queullocachi y el río Calasaya.
5	QBOF-9	356463	8150858	4447	Bofedal ubicado al oeste del bofedal QBOF-8 y alimentado parcialmente por el río Calasaya.
6	QBOF-12	350186	8147345	4404	Bofedal que da origen al río Chilota, al este de la futura tubería.
7	QBOF-16	332197	8120294	4456	Bofedal alimentado por la quebrada Arundaya.
8	QBOF-17	329910	8120030	4263	Bofedal alimentado por el río Arundaya.
9	QBOF-18	328629	8118641	4281	Bofedal alimentado por los tributarios del río Braguera.

6.2. Agua superficial

6.2.1. Resultados de agua superficial comparados con los estándares aprobados en el IGA

6.2.1.1. Época húmeda

Los resultados de agua fueron comparados con los estándares aprobados en los IGA (D.S. N.° 002-2008-MINAM) que corresponden a la Categoría 3: Riego de vegetales, bebida de animales y Categoría 4: lagunas, lagos y ríos de la sierra. Además, todos ellos fueron comparados referencialmente con la normativa vigente: con la categoría 3, subcategoría D1: Riego de vegetales (en adelante Cat 3. D1) y D2: bebida de animales (en adelante Cat 3. D2), y Categoría 4, subcategoría E1: lagunas y lagos (en adelante Cat 4. E1) y E2: Conservación del ambiente acuático – ríos de costa y sierra (en adelante Cat 4. E2), aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM.

En la Tabla 6-2 se presenta los parámetros que incumplieron los ECA para Agua-2008 en los puntos evaluados en febrero-marzo de 2018 (época húmeda).

Tabla 6-2. Resumen de parámetros que incumplieron los ECA para Agua-2008, en época húmeda

Bofedal	Punto asociado	Categoría 3		Categoría 4	
		D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de Animales	Lago y lagunas	Ríos sierra
QBOF-16	QArun-1	-	-	Nitrógeno amoniacal	Nitrógeno amoniacal
QBOF-17	QArun-2	-	-	Nitrógeno amoniacal	Nitrógeno amoniacal
	QArun-3	-	-	Nitrógeno amoniacal	Nitrógeno amoniacal
QBOF-18	R.Tr.Brag-1	-	-	Nitrógeno amoniacal	Nitrógeno amoniacal
	R.Tr.Brag-2	-	-	Nitrógeno amoniacal	Nitrógeno amoniacal
	R.Tr.Brag-3	-	-	Nitrógeno amoniacal	Nitrógeno amoniacal
QBOF-8	QQue-1	-	-	Nitrógeno amoniacal	Nitrógeno amoniacal
	QQue-2	pH	pH	pH y Nitrógeno amoniacal	pH y Nitrógeno amoniacal
QBOF-12	R.Tr.Chil-1	-	-	Nitrógeno amoniacal	Nitrógeno amoniacal
	R.Tr.Chil-2	-	-	Nitrógeno amoniacal	Nitrógeno amoniacal
QBOF-9	RCala-3	-	-	Nitrógeno amoniacal	Nitrógeno amoniacal

Bofedal	Punto asociado	Categoría 3		Categoría 4	
		D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de Animales	Lago y lagunas	Ríos sierra
	RCala-4	-	-	Nitrógeno amoniacal	Nitrógeno amoniacal
QBOF-12	RChil-5	pH, arsénico total	pH	pH, Arsénico total, nitrógeno amoniacal	pH, Arsénico total, nitrógeno amoniacal
QBOF-7	RHuar-1	-	-	Nitrógeno amoniacal	Nitrógeno amoniacal
	RHuar-2	pH	pH	pH y Nitrógeno amoniacal	pH y Nitrógeno amoniacal
QBOF-6	RVizc-6	-	-	Nitrógeno amoniacal	Nitrógeno amoniacal

(-) No superó ningún parámetro.

El pH en el agua se encontró fuera del rango establecido en los ECA para Agua-2008, Cat. 3 y Cat. 4 en los puntos asociados al bofedal 8 (QQueu-2), bofedal 12 (RChil-5) y bofedal 7 (RHuar-2), ver Figura 6-1.

Las concentraciones de nitrógeno amoniacal en todos los puntos evaluados incumplieron el ECA Agua-2008 para la Cat. 4 (conservación del ambiente acuático lagunas, lagos y ríos de sierra), ver Figura 6-2.

La concentración de arsénico total en el punto RChil-5 (asociado al bofedal 12) incumplió el ECA para Agua-2008, Cat. 3 (bebida de animales) y la Cat. 4 (conservación del ambiente acuático), ver Figura 6-3.

En la Tabla 6-3 se presenta los parámetros evaluados en la época húmeda comparados con el ECA vigente (D.S. N.° 004-2017-MINAM) en los puntos evaluados en febrero-marzo de 2018 (época húmeda).

Tabla 6-3. Resumen de parámetros que incumplieron los ECA agua-2017, en época húmeda

Bofedal	Punto asociado	Categoría 3		Categoría 4	
		D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de Animales	E:1 Lago y lagunas	E2: Ríos sierra
QBOF-8	QQue-1	-	-	-	-
	QQue-2	pH	pH	pH	pH
QBOF-12	R.Tr.Chil-1	-	-	-	-
	R.Tr.Chil-2	-	-	-	-
QBOF-12	RChil-5	pH	pH	-	-
QBof- 7	RHuar-1	-	-	-	-
	RHuar-2	pH	pH	-	-
QBOF-6	RVizc-6	-	-	-	-

El pH en el agua se encontró fuera del rango establecido en los ECA para Agua-2017, Cat. 3 y Cat. 4 en el punto QQue-2 asociado al bofedal 8, y solo para la Cat. 3 en el punto RChil-5 asociado al bofedal 12 y RHuar-2 asociado al bofedal 7 (ver Figura 6-4).

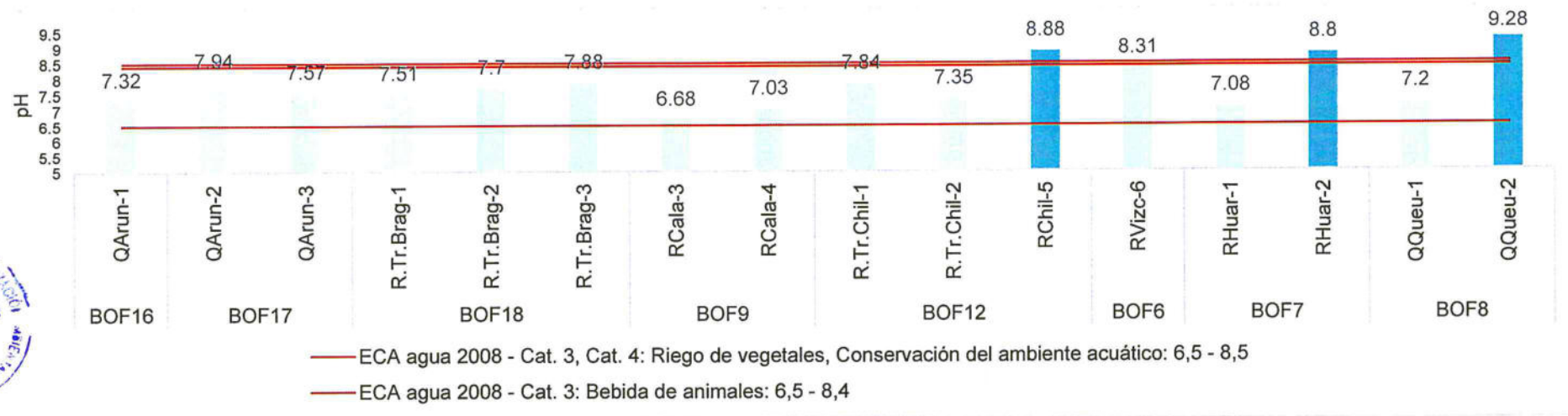


Figura 6-1. Potencial de hidrógeno en los puntos de agua asociados a bofedales, febrero - marzo 2018 (época húmeda)

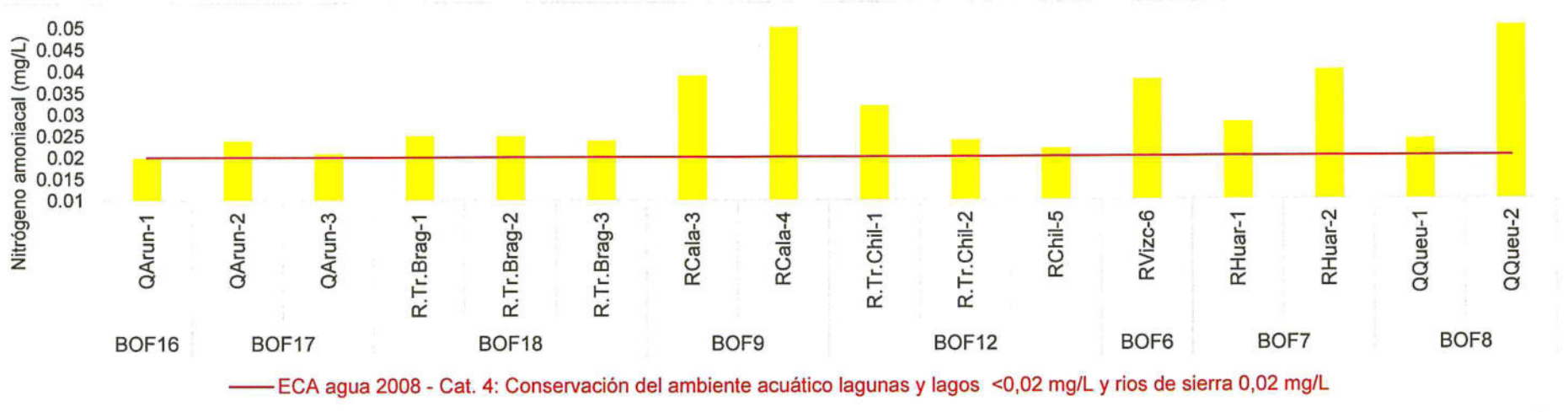


Figura 6-2. Nitrógeno amoniacal en los puntos de agua asociados a bofedales, febrero - marzo 2018 (época húmeda)

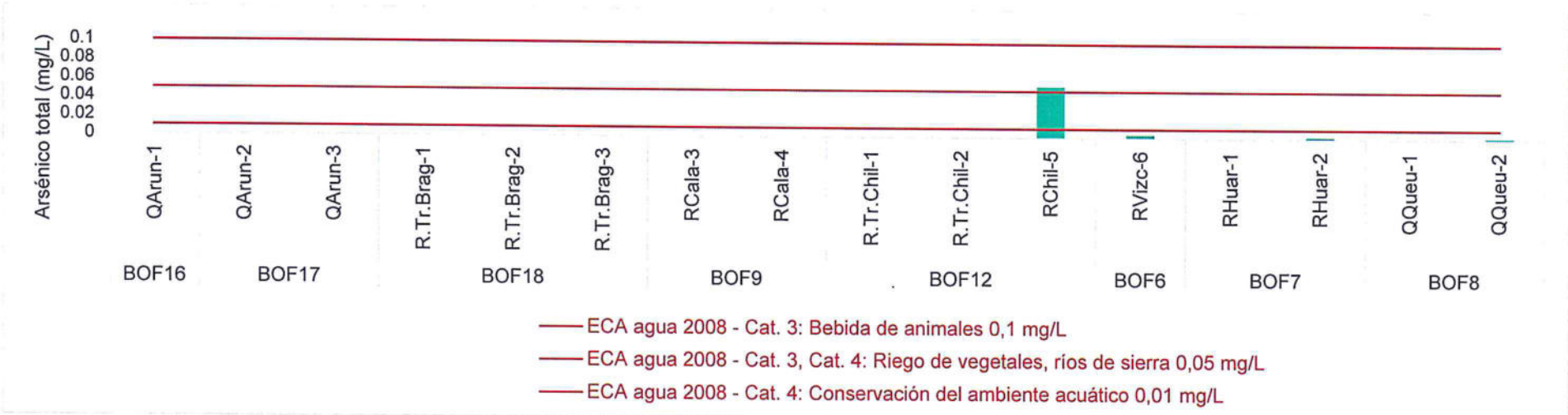


Figura 6-3. Arsénico total en los puntos de agua asociados a bofedales, febrero - marzo 2018 (época húmeda)

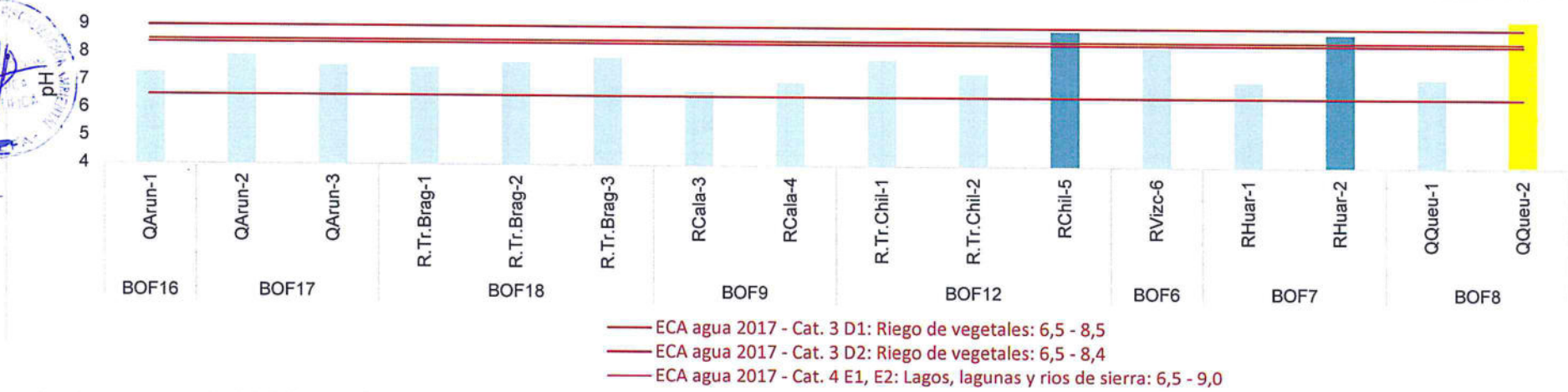


Figura 6-4. Potencial de hidrógeno en los puntos de agua asociados a bofedales, febrero - marzo 2018 (época húmeda)

6.1.1.2 Época seca

La evaluación se realizó en el mes de junio y los resultados fueron comparados con los mismos estándares descritos en la época húmeda. En esta temporada, 2 puntos se encontraron secos, como son el QQueu-1 y R.Tr.Chil-2, el punto RHuar-1 se movió a 117 m y se denominó RHuar-1a. También se tomaron 5 puntos má: el RChin-1, RVizc-3, RChil-4, RChil-3 y RCala-2. En la Tabla 6-4 se presentan los parámetros que incumplieron los ECA Agua-2008 en los puntos evaluados en junio de 2018 (época seca).

Tabla 6-4. Resumen de parámetros que incumplieron los ECA para Agua-2008, en época seca

Bofedal	Punto asociado	Categoría 3		Categoría 4	
		D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de Animales	Lago y lagunas	Ríos sierra
QBOF-16	QArun-1	-	-	Nitrógeno amoniacal	Nitrógeno amoniacal
QBOF-17	QArun-2	-	-	Nitrógeno amoniacal	Nitrógeno amoniacal
	QArun-3	-	-	Nitrógeno amoniacal	Nitrógeno amoniacal
QBOF-18	R.Tr.Brag-1	-	-	Nitrógeno amoniacal	Nitrógeno amoniacal
	R.Tr.Brag-2	-	-	Nitrógeno amoniacal	Nitrógeno amoniacal
	R.Tr.Brag-3	-	-	Nitrógeno amoniacal	Nitrógeno amoniacal
QBOF-3	RChin-1	-	-	-	-
QBOF-8	QQue-2	-	-	-	-
QBOF-12	R.Tr.Chil-1	-	-	-	-
QBOF-9	RCala-2	-	-	Nitrógeno amoniacal	Nitrógeno amoniacal
	RCala-3	-	-	Nitrógeno amoniacal	Nitrógeno amoniacal
	RCala-4	-	-	Nitrógeno amoniacal	Nitrógeno amoniacal
QBOF-12	RChil-3	-	-	Nitrógeno amoniacal	Nitrógeno amoniacal, arsénico total
	RChil-4	-	-	Nitrógeno amoniacal	Nitrógeno amoniacal, arsénico total
	RChil-5	Arsénico total, pH	pH	Nitrógeno amoniacal, arsénico total, pH	Nitrógeno amoniacal, arsénico total, pH
QBOF-7	RHuar-1a	-	-	-	-
	RHuar-2	-	-	Nitrógeno amoniacal	Nitrógeno amoniacal
QBOF-6	RVizc-3	pH	pH	Nitrógeno amoniacal, pH	Nitrógeno amoniacal, pH
	RVizc-6	-	-	-	-

(-) No superó ningún parámetro.

El pH en el agua se encontró fuera del rango establecido en los ECA para Agua-2008, Cat. 3 y Cat. 4 en el punto RVizc-3 asociado al bofedal 6 y en el RChil-5, asociado al bofedal 12 (ver Figura 6-5).

Las concentraciones de nitrógeno amoniacal en los puntos QArun-1 asociado al bofedal 16, QArun-2 y QArun-3 asociado al bofedal 17; R.Tr.Brag-1, R.Tr.Brag-2 y R.Tr.Brag-3 asociados al bofedal 18; RCala-2, RCala-3 y RCala-4 asociados al bofedal 9; RChil-3, RChil-4 y RChil-5, asociado al bofedal 12; RHuar-2 asociado al bofedal 7 y RVizc-3 asociados al bofedal 6 incumplieron los ECA para Agua-2008, Cat. 4 lagos, lagunas y ríos de sierra (ver Figura 6-6).

La concentración de arsénico total en el punto RChil-5 asociado al bofedal 12 incumplió los ECA para Agua-2008, Cat. 3 subcat. Riego a vegetales y la Cat. 4 lagos, lagunas y ríos de sierra; así como, las concentraciones en los puntos RChil-3 y RChil-4 superaron el valor establecido solamente en la Cat.4 (ver Figura 6-7).

En la Tabla 6-5 se presenta los parámetros comparados con el ECA vigente (D.S. N.° 004-2017-MINAM) en los puntos evaluados en junio de 2018 (época seca).

Tabla 6-5. Resumen de parámetros que incumplieron los ECA para Agua-2017, en época seca

Bofedal	Punto asociado	Categoría 3		Categoría 4	
		D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de Animales	Lago y lagunas	Ríos sierra
QBOF-12	RChil-3	-	-	-	-
	RChil-4	-	-	-	-
	RChil-5	pH	pH	-	-
QBOF-6	RVizc-3	pH	pH	-	-
	RVizc-6	-	-	-	-

El pH en el agua se encontró fuera del rango establecido en los ECA para Agua-2017, Cat. 3 D1 y D2, en los puntos RChil-5 y RVizc-3 asociados al bofedal 12 y 6 respectivamente (ver Figura 6-8).

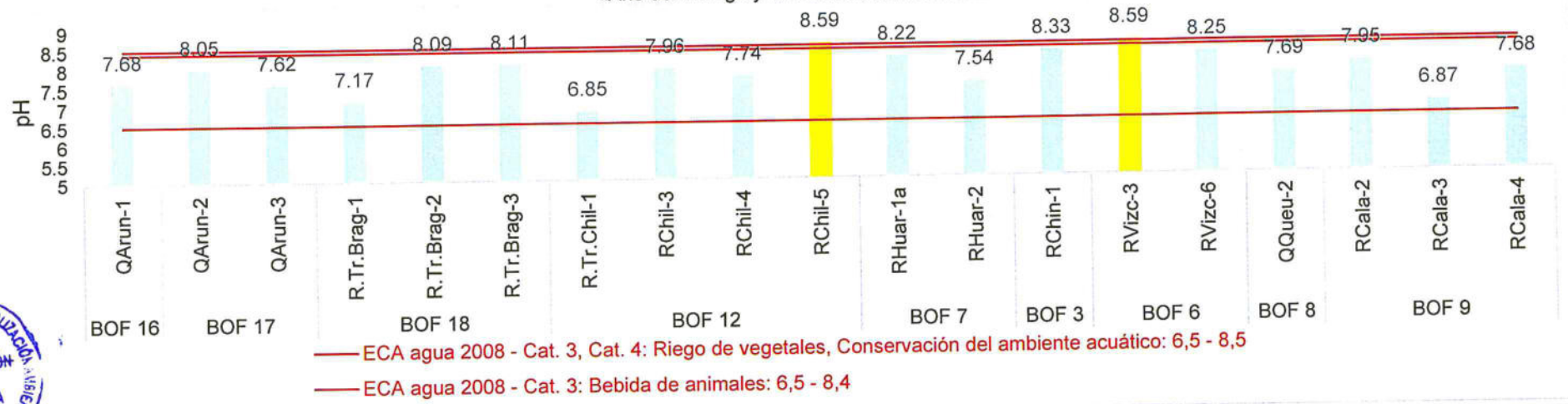


Figura 6-5.Potencial de hidrógeno en los puntos d0.e agua asociados a bofedales, junio 2018 (época seca)



Figura 6-6. Nitrógeno amoniacal en los puntos de agua asociados a bofedales, junio 2018 (época seca)

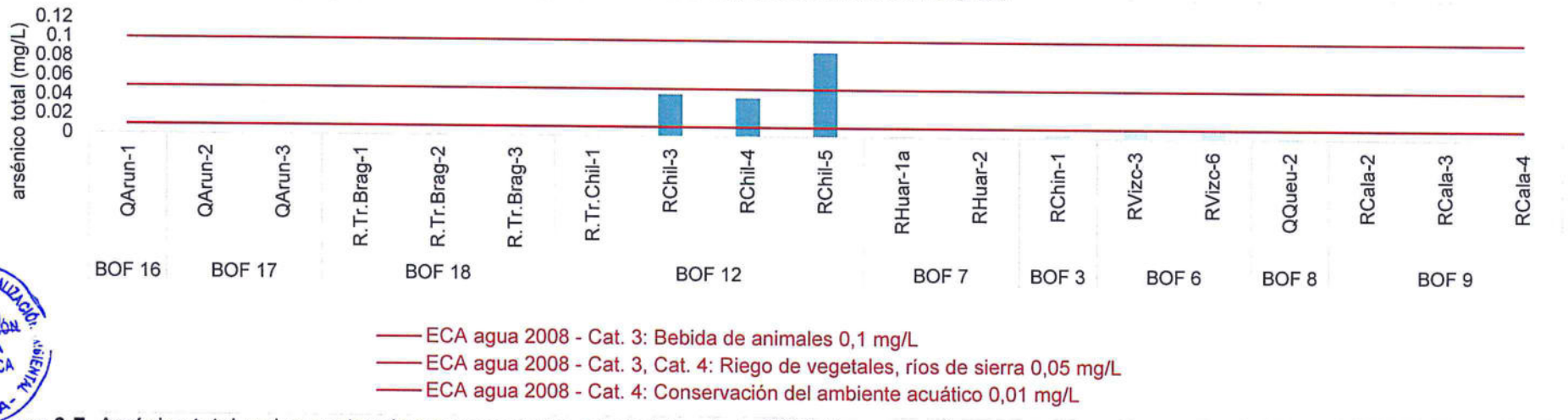


Figura 6-7. Arsénico total en los puntos de agua asociados a bofedales, junio 2018 (época seca)

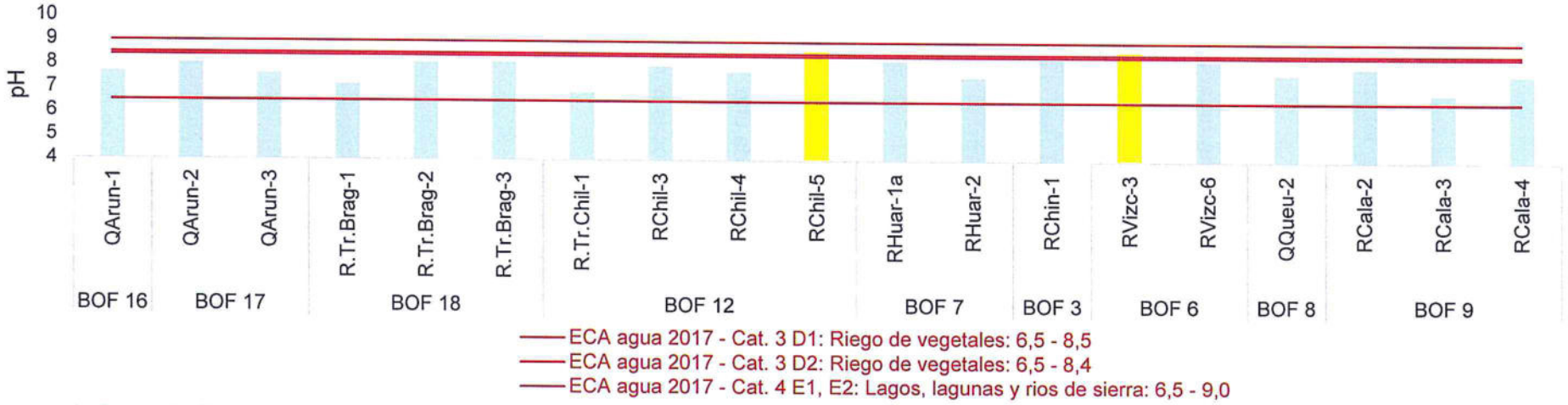


Figura 6-8. Potencial de hidrógeno en los puntos de agua asociados a bofedales, junio 2018 (época seca)

6.3. Comunidades hidrobiológicas

Se presentan los resultados del análisis hidrobiológico realizado en los bofedales presentes en las áreas de influencia del proyecto minero Quellaveco. El estudio abarca dos temporadas, febrero y marzo 2018 (época húmeda) y junio 2018 (época seca), donde fueron evaluadas las comunidades de perifiton (vegetal y animal), macroinvertebrados bentónicos y peces.

Los resultados de las comunidades hidrobiológicas se encuentran en el Anexo 2.

6.3.1. Resultado de las comunidades hidrobiológicas en los bofedales evaluados

En esta sección se presenta los resultados de las comunidades hidrobiológicas evaluadas, analizadas de manera general, incluyendo las dos épocas estudiadas y los nueve bofedales considerados. En época húmeda se evaluaron un total de 21 puntos (19 muestras de perifiton y 20 de macroinvertebrados bentónicos) y en época seca se consideraron un total de 17 puntos (17 muestras de perifiton y 17 de macroinvertebrados bentónicos).

6.3.1.1. Perifiton vegetal

a) Composición

Se registró un total de 272 taxones de perifiton vegetal, agrupadas en 68 familias, 29 órdenes y 11 clases, pertenecientes a 7 phyla: Bacillariophyta con 168 taxones, Cyanobacteria con 45 taxones, Chlorophyta con 33 taxones, Charophyta con 22 taxones, Ochrophyta con 2 taxones, entretanto Cryptophyta y Euglenozoa presentaron 1 taxón cada uno.

En la Figura 6-9 se presenta la distribución de frecuencias de la riqueza clasificada por phylum para las épocas húmeda y seca, siendo reportados 216 especies para la época húmeda y 207 para la época seca. Se observa que el phylum Bacillariophyta predominó sobre los otros phyla presentando el mayor número de especies para ambas temporadas.

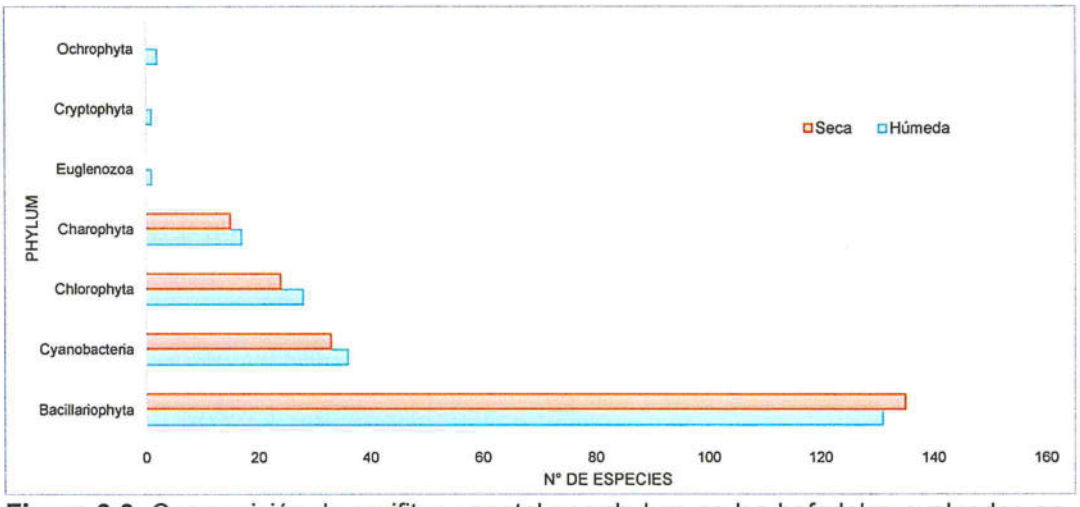


Figura 6-9. Composición de perifiton vegetal por phylum en los bofedales evaluados en febrero y marzo (época húmeda) y junio (época seca) del 2018

b) Riqueza

En la Figura 6-10 se observa la riqueza de especies de perifiton vegetal en los nueve bofedales evaluados en las temporadas húmeda y seca, en todos los bofedales el aporte de especies fue similar para ambas temporadas, excepto en el bofedal 12 (QBOF-12). En la evaluación se registraron 272 taxones de perifiton vegetal. En la temporada húmeda el bofedal 12 registró el mayor número de especies (123 especies), en tanto que el bofedal 8 (QBOF-8) presentó el menor número con 33 especies. En junio del 2018 (época seca), el bofedal 8 presentó la mayor riqueza con 72 especies, siendo el menor número de especies reportado para el bofedal 3 (QBOF-3) con 35 especies.

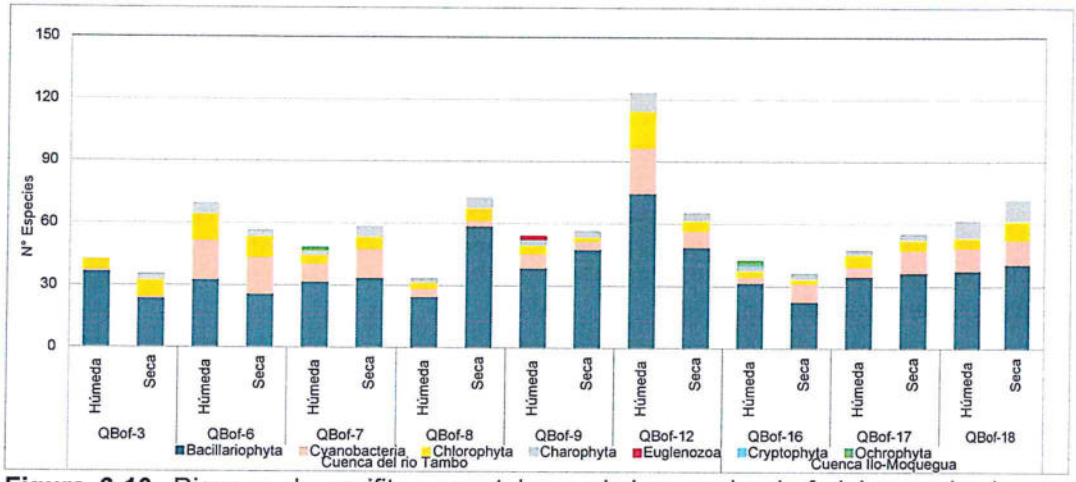


Figura 6-10. Riqueza de perifiton vegetal por phylum en los bofedales evaluados en febrero y marzo (época húmeda) y junio (época seca) del 2018

Respecto a la riqueza de taxones, el phylum Bacillariophyta fue dominante con 168 taxones (61,76% del total), seguido de Cyanobacteria con 45 especies (16,54% del total), Chlorophyta con 33 (12,13% del total) y Charophyta con 22 (8,09% del total), siendo los phyla menos representativos Euglenozoa, Ochrophyta y Criptophyta con menos de dos taxones.

c) Abundancia

En la Figura 6-11 son mostradas las abundancias de perifiton vegetal en los nueve bofedales estudiados. Se registraron un total de 2501333 organismos[8] de perifiton vegetal. Se observa que la abundancia de ficoperifiton fue mayor en la época húmeda en todas las estaciones. Por otro lado, para la época húmeda el bofedal 12 presentó la mayor abundancia 484406 organismos, y el bofedal 8 la menor abundancia con 85524 organismos, de la misma forma, para época seca el bofedal 18 (QBOF-18) presento la mayor abundancia con 84640 organismos y la menor abundancia fue registrada en el bofedal 16 (QBOF-16) con 41600 organismos.

El phylum Bacillariophyta fue dominante con 1904081 organismos (76,12% del total), seguido de Cyanobacteria con 395667 organismos (15,82% del total), siendo los menos abundantes Euglenozoa, Cryptophyta y Ochrophyta con 5245 organismos, que representan menos del 1% del total. Las especies más abundantes fueron las

[8] La abundancia de organismos del perifiton vegetal y animal han sido determinados bajo la unidad de medida de organismos/cm^2

Bacillariophytas *Ulnaria acus, Fragilaria capuccina* y *Ulnaria ulna,* con 199961, 162993 y 130204 individuos respectivamente.

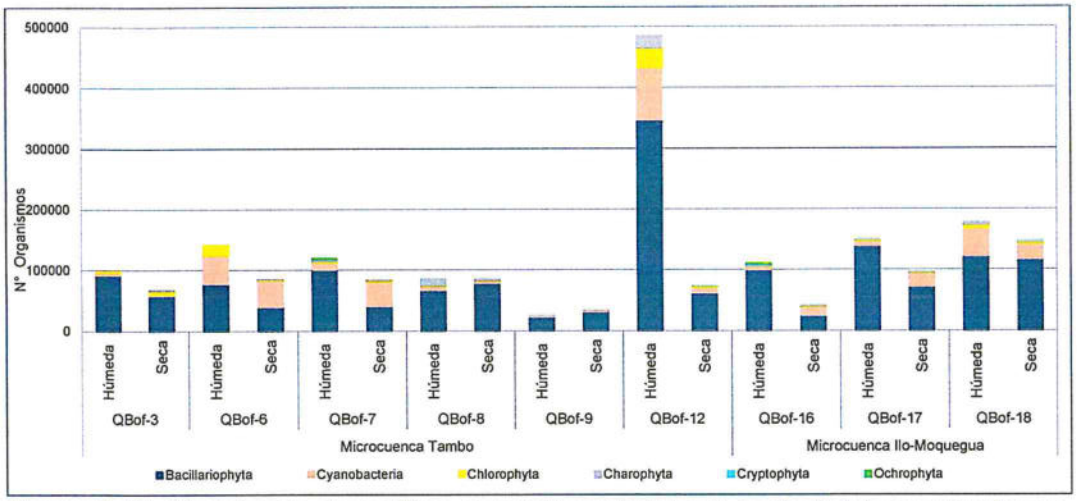


Figura 6-11. Abundancia de perifiton vegetal por phylum en los bofedales evaluados en febrero y marzo (época húmeda) y junio (época seca) del 2018

6.3.1.2. Perifiton animal

a) Composición

Se registró un total de 10 taxones de perifiton animal (microorganismos), agrupadas en 8 familias, 5 órdenes y 5 clases, pertenecientes a 4 phyla: Cercozoa con cuatro taxones, Rotifera con siete, mientras que los phyla Nematoda y Ciliophora presentaron dos y un taxón respectivamente. En la Figura 6-12 se presenta la riqueza clasificada por phylum según época evaluada.

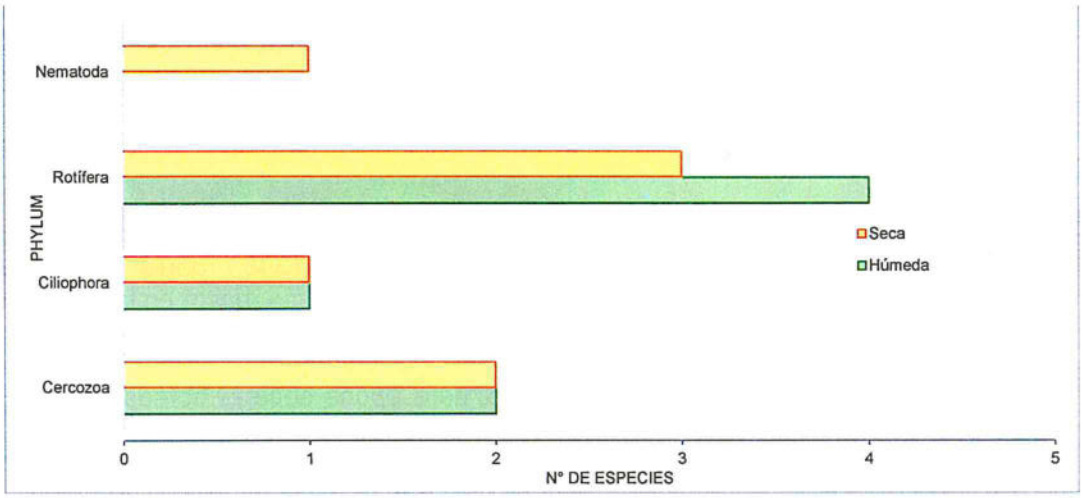


Figura 6-12. Composición de perifiton animal por phylum en los bofedales evaluados en febrero y marzo (época húmeda) y junio (época seca) del 2018

b) Riqueza

Se registraron diez taxas distribuidas en distribuidos en cuatro phyla: Cercozoa (*Euglypha strigosa y Trinema enchelys*), Ciliophora (*Euplotes sp. y Vorticella sp.*), Rotifera (*Lecane closterocerca*, *Colurella* sp., *Lepadella ovalis*, *Proales sp.* y *Sinantherina sp.)* y una especie de Nematoda.

c) Abundancia

La abundancia de microorganismos en los bofedales estudiados fue poco representativa, registrándose 396 organismos. Por otro lado, para época húmeda fueron registrados 140 individuos, en tanto que la abundancia para época seca fue mayor, con 256 individuos.

6.3.1.3. Macroinvertebrados bentónicos

a) Composición

Se registró un total de 57 especies de macroinvertebrados bentónicos, agrupados en 32 familias, 19 órdenes, 10 clases, pertenecientes a 5 phyla: Annelida con 5 taxones, Mollusca con 2 taxones y Arthropoda con 48 taxones, entre tanto Platyhelminthes y Nematoda con un taxón cada uno.

En la Figura 6-13 se presenta la distribución de la riqueza por clase para las épocas húmeda y seca en los bofedales evaluados, siendo reportados 54 especies para la época húmeda y 37 para la época seca. La clase Insecta registró el mayor número de especies en ambas temporadas.

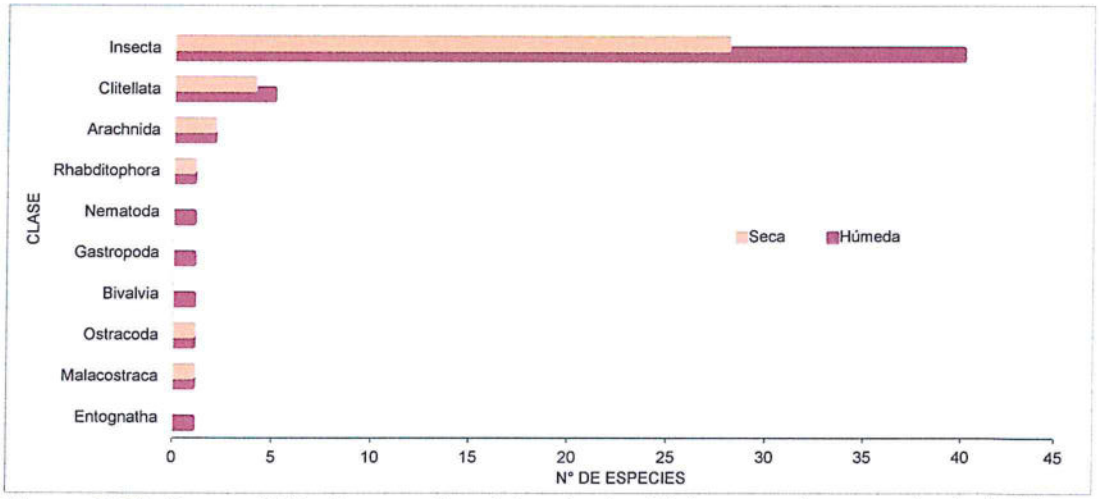


Figura 6-13. Composición de macroinvertebrados bentónicos por clases, en los bofedales evaluados en febrero y marzo (época húmeda) y junio (época seca) del 2018

b) Riqueza

En la Figura 6-14 se observa la riqueza de especies, clasificada por clases y por época evaluada. Fueron registradas 57 especies de macroinvertebrados bentónicos. El bofedal 18 registró la mayor riqueza para la temporada húmeda con 33 especies, siendo la menor riqueza reportada por el bofedal 8, con 12 especies. En época seca el QBOF-18 registró la mayor diversidad con 24 especies, en tanto que la menor riqueza de esta época fue reportada para el bofedal 3 con 6 especies.

Respecto a la dominancia de clases, Insecta predominó sobre las otras en ambas épocas, presentando 43 especies (3,51% del total), seguido de Clitellata con 5 taxones (8,77% del total) y Arachnida con 2 taxones (8,33% c/u), siendo las demás clases poco representativas presentando solo un taxón.

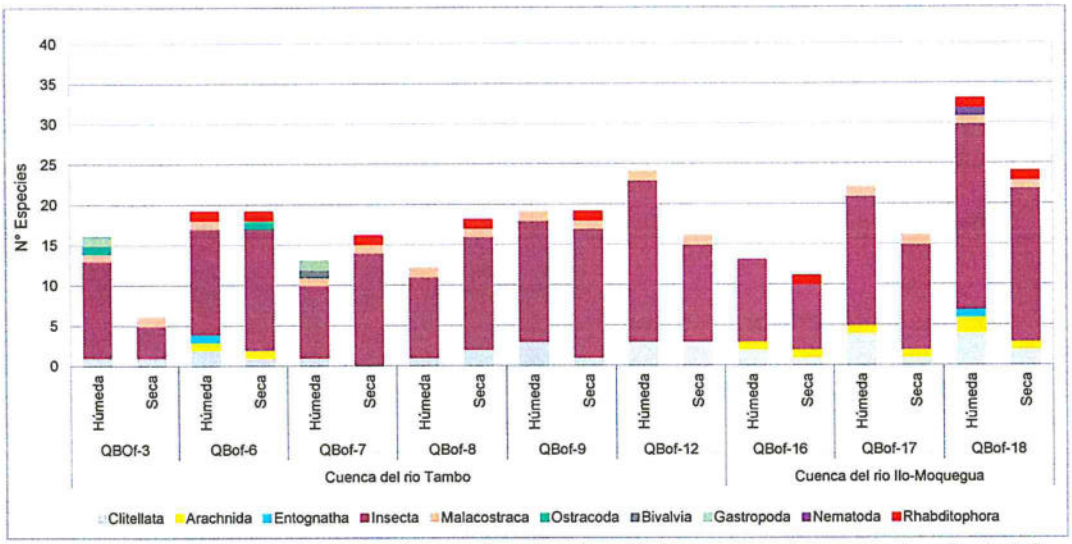


Figura 6-14. Riqueza de macroinvertebrados bentónicos por clase, en los bofedales evaluados en febrero y marzo (época húmeda) y junio (época seca) del 2018

c) Abundancia

En la Figura 6-15 se observa la abundancia de macroinvertebrados bentónicos en los bofedales evaluados. En el estudio se registraron 10467 organismos[9]. Para la época húmeda el valor de abundancia más representativo fue reportado en el bofedal 6, con 1446 individuos, entre tanto la abundancia más baja fue registrado por el bofedal 17, con 101 individuos. Cabe mencionar que para la época seca, el bofedal 12 presentó la mayor abundancia del área, en tanto que el menor número de individuos fue reportado en el bofedal 3, con 93 individuos.

[9] La abundancia de organismos de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos ha sido determinado bajo la unidad de medida de organismos/muestra.

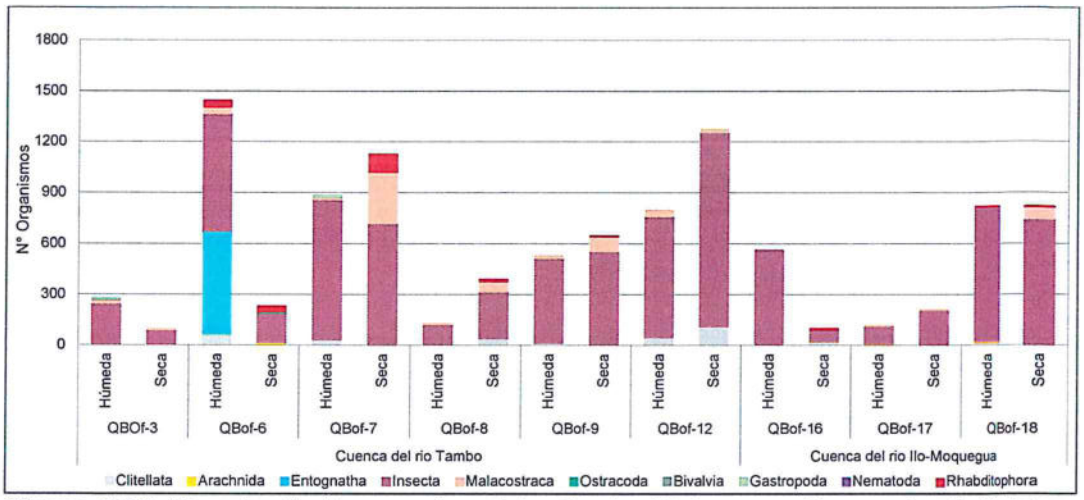


Figura 6-15. Abundancia de macroinvertebrados bentónicos por clase en los bofedales evaluados en febrero y marzo (época húmeda) y junio (época seca) del 2018

La clase Insecta fue dominante con 8155 (81,69% del total), cabe mencionar que las clases Clitellata, Entognatha y Malascotraca que presentaron entre 411 y 665 individuos, representan en conjunto el 16% del total. Las otras clases fueron poco representativas registrando entre 1 y 194 individuos (2,16% del total). Siendo las especies más abundantes los Insectos *Andesiops sp., Austrelmis sp.,* con 2 540 y 1 688 individuos respectivamente.

6.3.2. Análisis de las comunidades hidrobiológicas por cuenca

En esta sección se presenta los resultados de las comunidades hidrobiológicas de los nueve bofedales estudiados, analizados por cuencas e incluyendo las dos épocas evaluadas.

6.3.2.1. Cuenca del ríoTambo

La cuenca del río Tambo está conformado por seis de los nueve bofedales estudiados: QBOF-3, QBOF-6, QBOF-7, QBOF-8, QBOF-9 y QBOF-12. Las comunidades hidrobiológicas fueron evaluadas en un número determinado de puntos de muestreo dentro de cada bofedal, de esta forma, en el siguiente apartado se presentan los resultados encontrados en todas las estaciones consideradas en este estudio.

- **Perifiton**

El perifiton será analizado en sus dos componentes: perifiton vegetal y perifiton animal (microorganismos).

Perifiton vegetal

a) Riqueza

En la Figura 6-16 se reporta la riqueza de especies de perifiton vegetal de los bofedales estudiados. Se reportó 249 especies para la cuenca del río Tambo. La mayor riqueza de la época húmeda fue reportada en los puntos HID-RChil-5 (punto de descarga del bofedal 12) y HID-RChil-4 (punto de recarga del QBOF-12), ambos puntos se encuentran ubicados en el río Chilota, presentando 51 y 49 especies respectivamente, por otro lado, las menores riquezas fueron reportadas para la

estación HID-RCala-4, punto de descarga del QBof- 8 ubicado en el río Calazaya. La mayor riqueza de ficoperifiton (51 especies) para época seca, fue registrada en el punto de descarga del bofedal 8 (HID-QQueu-2), mientras que el punto de recarga del QBOF-7 (HID-RHuar-1), representó la menor riqueza (23 especies). Respecto a la riqueza de taxones, el phylum Bacillariophyta fue dominante con 160 especies (64,26% del total), seguido de Cyanobacteria con 41 especies (16,47% del total) y Chlorophyta con 30 especies (12,05% del total) y Charophyta con 16 especies (6,4% del total), siendo los phyla menos representativos, Euglenozoa y Ochrophyta cada uno con una especie (0,80% del total).

Analizando la riqueza de perifiton vegetal de la cuenca del río Tambo, se observa que el bofedal 12 presentó la mayor riqueza con 123 especies, entretanto el bofedal 3 fue el menos representativo para ambas temporadas (ver Figura 6-17).

b) Abundancia

En la Figura 6-18 se reporta la abundancia de especies de perifiton vegetal de los bofedales que conforman la cuenca del rio Tambo. Se registró un total de 1 777191 individuos. Para época húmeda, los valores de abundancia más altos corresponden a las estaciones HID-RVizc-3, HID-RChil-4, HID-RChil-5 y HID-QMina4, con 167 762, 165 874 y 143 287 organismos respectivamente, pertenecientes a los bofedales 6 y 12. Cabe mencionar que la abundancia de perifiton vegetal en época seca fue menor.

El phylum Bacillariophyta fue dominante con 1 326 543 organismos (74,64% del total), seguido de Cyanobacteria con 279 124 (15,71% del total) y Chlorophyta con 116 793 (6,57% del total). Por otro lado, Charophyta, Euglenozoa y Ochrophyta fueron escasos, registrando juntos menos del 4% del número de individuos totales (ver Figura 6-20).

Con respecto a la abundancia de perifiton vegetal de la cuenca del rio Tambo, se observa que el bofedal 12 presentó la mayor abundancia en época húmeda, con 484 406 individuos, seguido del bofedal 6 con 308 322 individuos. Sin embargo, los demás bofedales presentaron una escasa abundancia para ambas temporadas evaluadas (ver Figura 6-19).

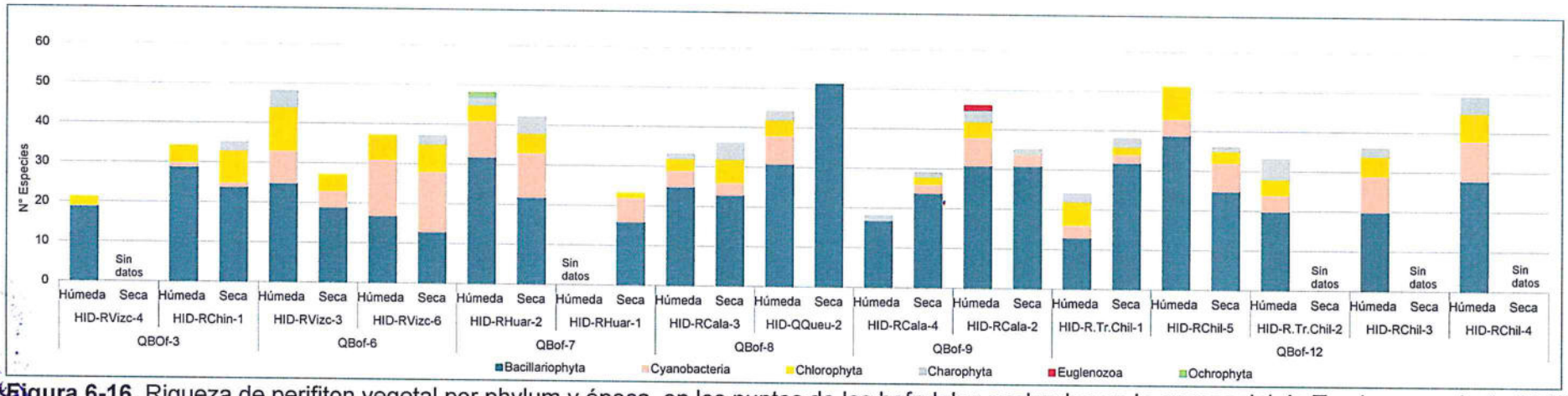


Figura 6-16. Riqueza de perifiton vegetal por phylum y época, en los puntos de los bofedales evaluados en la cuenca del rio Tambo para el año 2018

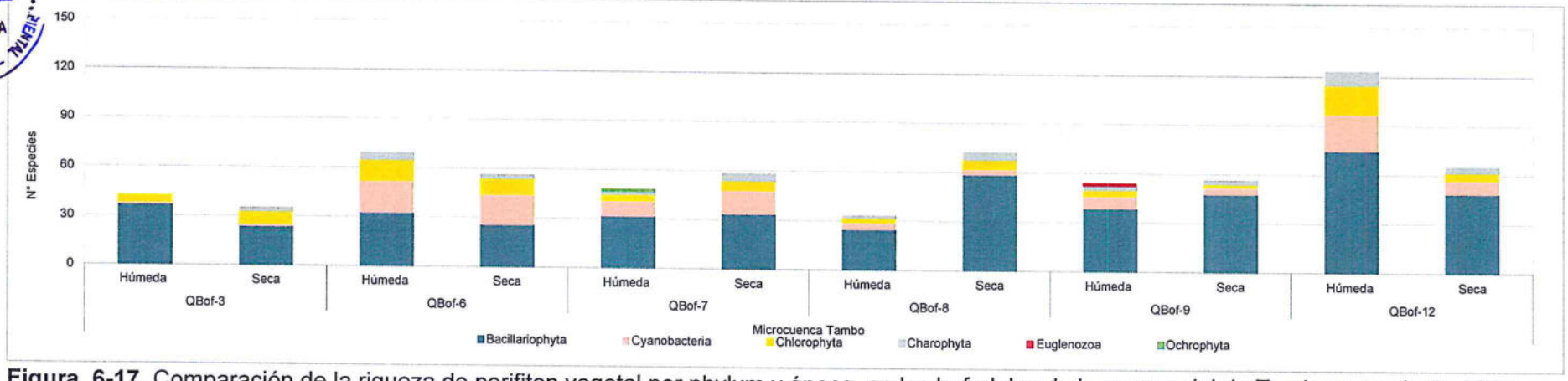


Figura 6-17. Comparación de la riqueza de perifiton vegetal por phylum y época, en los bofedales de la cuenca del rio Tambo para el año 2018

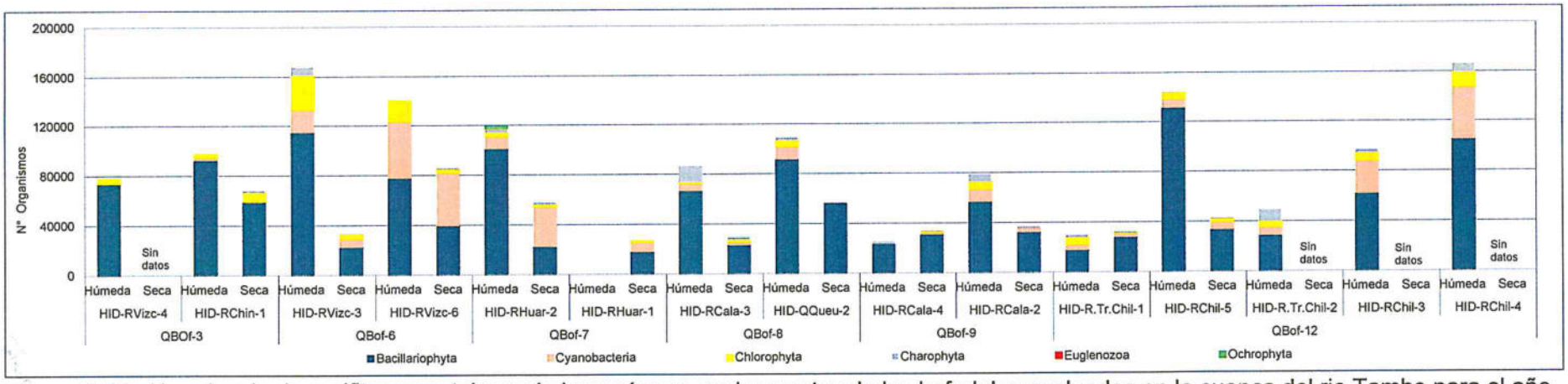


Figura 6-18. Abundancia de perifiton vegetal por phylum y época, en los puntos de los bofedales evaluados en la cuenca del rio Tambo para el año 2018

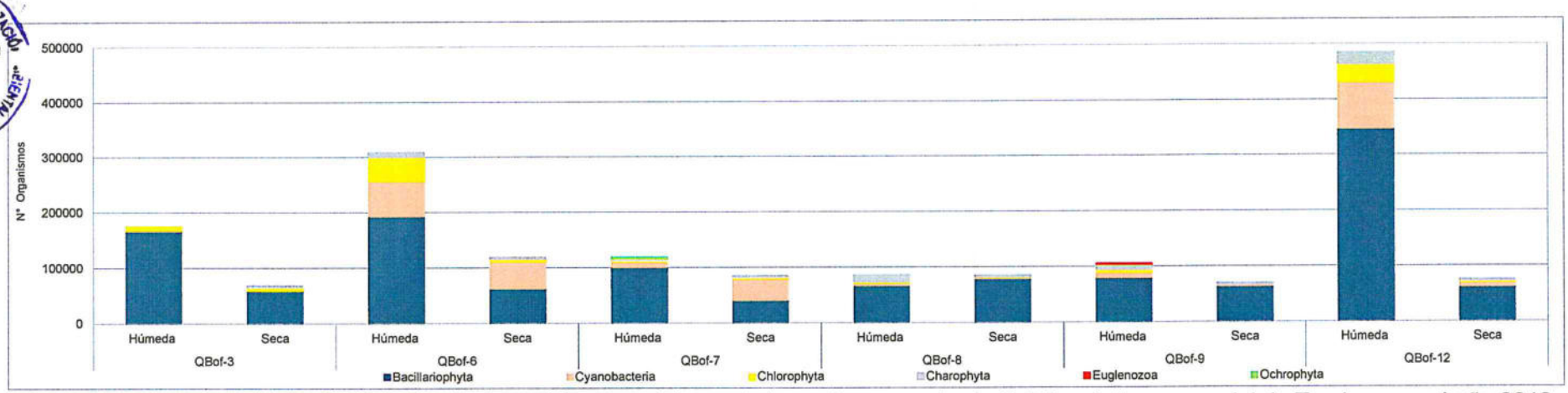


Figura 6-19. Comparación de la abundancia de perifiton vegetal por phylum y época, en los bofedales de la cuenca del rio Tambo para el año 2018

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - PRESENTE
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

c) Índices de diversidad

▪ Diversidad alfa

En base a la riqueza de taxones y abundancia de ficoperifiton, en la Tabla 6-6 se detallan los valores del índice de diversidad de Hill (N1 y N2) y la equidad de Pielou (J') para cada punto de muestreo.

Los máximos valores de diversidad N1 y N2 para época húmeda, se registraron en el punto de muestreo HID-RCala-2, por otro lado el mayor valor de equidad de Pielou (J') fue registrado en el punto HID-RCala-4, ambos puntos ubicados en el bofedal 9. Los menores valores de diversidad fueron reportados para las estaciones HID-RCala-4 y HID-RChin-1, pertenecientes a los bofedales 3 y 9. Por otro lado, los valores de equidad en todos los puntos fueron altos, encontrándose entre 0,821 y 0,9475, lo que sugiere una distribución homogénea de las abundancias de los organismos registrados en estos puntos.

En época seca los valores más elevados de diversidad N1 y N2 se registraron en la estación HID-QQueu-2, correspondiente al bofedal 8; siendo también registrado el máximo valor de equidad en el punto HID-RHuar-1a (bofedal 7), con un valor de 0,9497. Entretanto, los valores más bajos de diversidad en esta temporada fue registrada en la estación HID-RVizc-4, perteneciente al bofedal 3.

Tabla 6-6. Diversidad alfa del perifiton vegetal por punto de muestreo en la evaluación de los bofedales de la cuenca del rio Tambo para el año 2018

Puntos de muestreo / Periodo de Evaluación	Bofedal	Pielou (J')		Hill N1		Hill N2	
		Húmeda	Seca	Húmeda	Seca	Húmeda	Seca
HID-RVizc-4	QBOF-3	-	0,8676	-	14,03	-	10,51
HID-RChin-1	QBOF-3	0,821	0,8755	18,08	22,48	10,19	16
HID-RVizc-3	QBOF-6	0,8868	0,9216	30,97	20,85	23,12	16,72
HID-RVizc-6	QBof -6	0,9093	0,8664	26,67	22,84	19,95	17,48
HID-RHuar-2	QBOF-7	0,8707	0,8725	29,1	26,08	18,89	18,85
HID-RHuar-1a	QBof -7	-	0,9497	-	19,64	-	17,2
HID-RCala-3	QBOF-8	0,8597	0,9014	20,2	25,28	13,82	19,66
HID-QQueu-2	QBOF-8	0,8590	0,9386	20,4	40,07	16,87	32,36
HID-RCala-4	QBOF-9	0,9475	0,9162	15,47	21,87	13,5	18,03
HID-RCala-2	QBOF-9	0,9354	0,9459	35,92	28,87	30,48	24,55
HID-R.Tr.Chil-1	QBOF-12	0,9267	0,9347	19,02	29,96	14,91	24,99
HID-RChil-5	QBOF-12	0,8557	0,9283	28,92	27,84	18,89	22,58
HID-R.Tr.Chil-2	QBOF-12	0,9124	-	24,29	-	17,58	-
HID-RChil-3	QBOF-12	0,9154	-	26,58	-	21,71	-
HID-RChil-4	QBOF-12	0,8698	-	29,53	-	21,26	-

Dónde: N1 y N2: Índices de diversidad de Hill; J': Índice de equidad de Pielou

Valores máximos de índices de diversidad alfa

Valores mínimos de índices de diversidad alfa

▪ Diversidad beta

El diagrama de MDS para la comunidad de perifiton vegetal evidenció una baja similaridad (<50%) entre los puntos evaluados (ver Figura 6-22). Se observa una similaridad del 40% en los puntos del bofedal 12 (HID-R.Tr.Chil-2 y HID-R.Tr.Chil-1), también entre las estaciones del bofedal 3 (HID-RChin-1 y HID-RVizc-4) y por último

en los puntos HID-QQueu-2 y HID-RCala-2, evaluados en época seca, correspondientes a los bofedales 8 y 9. El resto de las estaciones no presentó una asociación fuerte con los demás puntos de colecta.

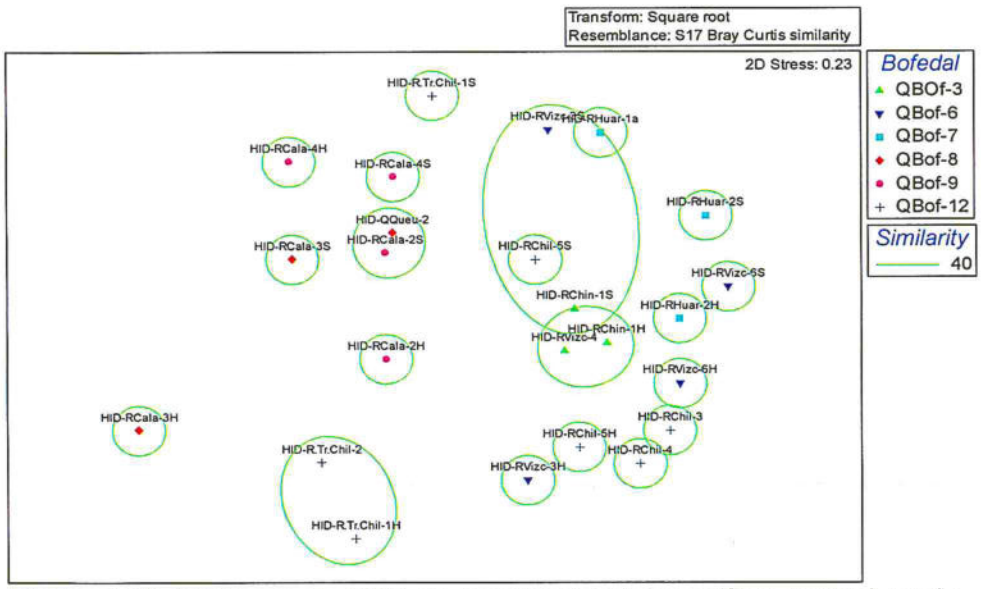


Figura 6-20. Diagrama de MDS de la comunidad de perifiton vegetal, en la evaluación de los bofedales de la cuenca del rio Tambo para el año 2018

Perifiton animal

Se reportaron nueve especies de microorganismos: Euglypha strigosa, Trinema enchelys, Euplotes sp., Vorticella sp, Lecane closterocerca, Colurella sp., Lepadella ovalis, Proales sp. y Sinantherina sp, siendo reportados ocho especies para época seca y siete para época húmeda. Con respecto a la abundancia, fue reportado 140 organismos en la época húmeda, mientras que la época seca registró 256 organismos.

- **Macroinvertebrados bentónicos**

a) Riqueza

En la Figura 6-21 se reporta la riqueza de especies de macroinvertebrados bentónicos de los bofedales estudiados. Se reportó 50 especies para la cuenca del rio Tambo, agrupados en 9 clases. La mayor riqueza de la época húmeda fue reportada en los puntos HID-RVizc-6 (punto de recarga del bofedal 6), HID-RChin-1 (punto de recarga del bofedal 3) y HID-RHuar-2 (punto de recarga del bofedal 7), presentando la primera 14 especies y 13 especies las dos últimas. La mayor riqueza de macroinvertebrados bentónicos para época seca, fue registrada en el punto de recarga del bofedal 9 (HID-RCala-4).

Respecto a la riqueza de taxones, la clase Insecta fue dominante con 38 especies (76% del total), seguido de Clitellata con 5 especies (10% del total), mientras que las otras clases presentaron una especie cada una, representando el 14% del total.

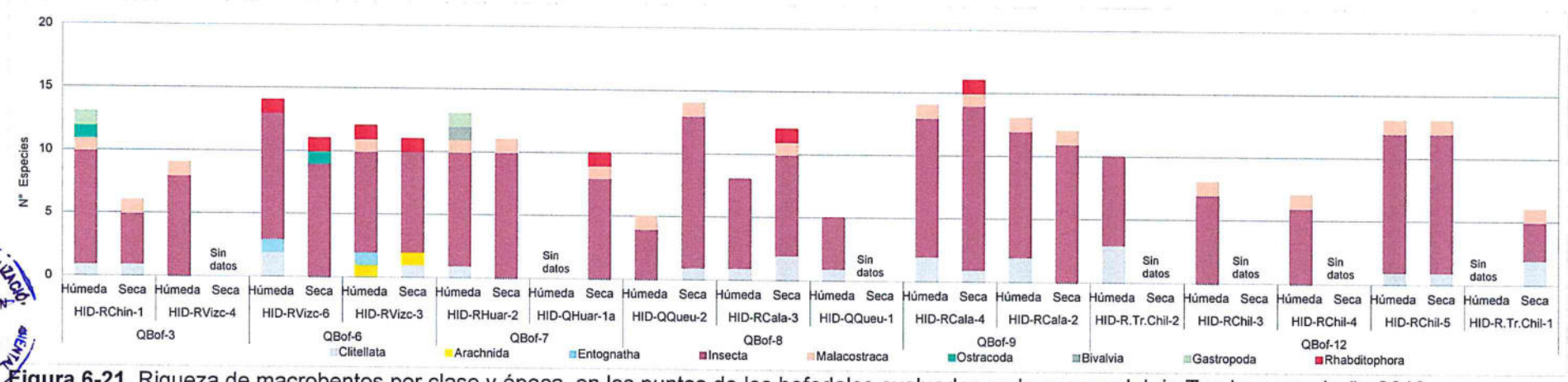


Figura 6-21. Riqueza de macrobentos por clase y época, en los puntos de los bofedales evaluados en la cuenca del rio Tambo para el año 2018

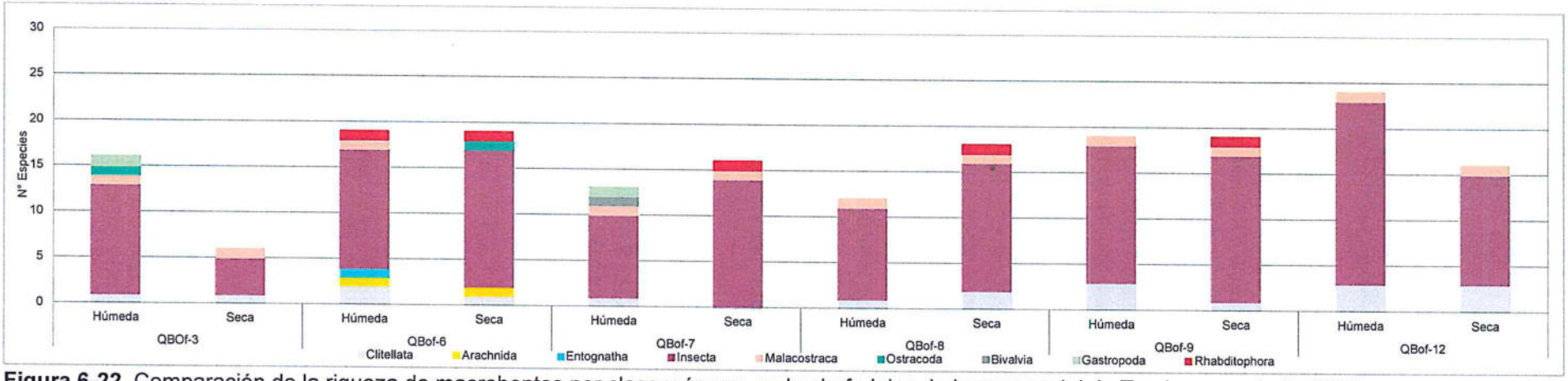


Figura 6-22. Comparación de la riqueza de macrobentos por clase y época, en los bofedales de la cuenca del rio Tambo para el año 2018

Analizando la riqueza de macroinvertebrados bentónicos de la cuenca del río Tambo, se observa que el bofedal 12 presentó la mayor riqueza con 24 especies, para época húmeda, entretanto el bofedal 3 fue el menos diverso para ambas temporadas (ver Figura 6-22).

b) Abundancia

En la Figura 6-23 se observa la abundancia de macroinvertebrados bentónicos en los bofedales que conforman la cuenca del río Tambo. Se registraron un total de 7820 organismos. Para época húmeda, los valores de abundancia más altos corresponden a las estaciones HID-RVizc-6 (punto de recarga del bofedal 6) y HID-RHuar-2 (punto de descarga del bofedal 7), con 1142 y 883 individuos respectivamente. La abundancia en época seca también fue representativa, específicamente en los puntos HID-RChil-5 (punto de descarga del bofedal 12) y HID-QHuar-1a (punto de recarga del bofedal 7), que presentaron 1102 y 881 organismos respectivamente.

La clase Insecta fue dominante con 6076 organismos (77,70% del total), seguido de Entognatha con 612 individuos (7,83% del total) y Malacostraca con 586 (7,49% del total). Siendo el resto de clases (Clitellata, Arachnida, Ostracoda, Bivalvia, Gastropoda y Rhabditophora) poco representativas, registrando juntas menos del 7% del número total de individuos (ver Figura 6-23).

Analizando la riqueza de macroinvertebrados bentónicos de la cuenca del río Tambo, se observa que el bofedal 6 presentó la mayor abundancia con 1446 individuos, para época húmeda. Para época seca la mayor abundancia fue registrada en el bofedal 12 con 1 277 individuos, mientras que el bofedal 3 fue el menos diverso para ambas temporadas (ver Figura 6-24).

En los puntos evaluados se puede evidenciar que la clase Insecta es la más predominante en todos los puntos evaluados y épocas consideradas, entretanto la clase Entognatha fue la más representativa en la estación HID-Vizc-6 (Bofedal 6) (ver Figura 6-24). Entretanto, el taxón más abundante fue el insecto *Austrelmis sp.* con 2731 individuos.

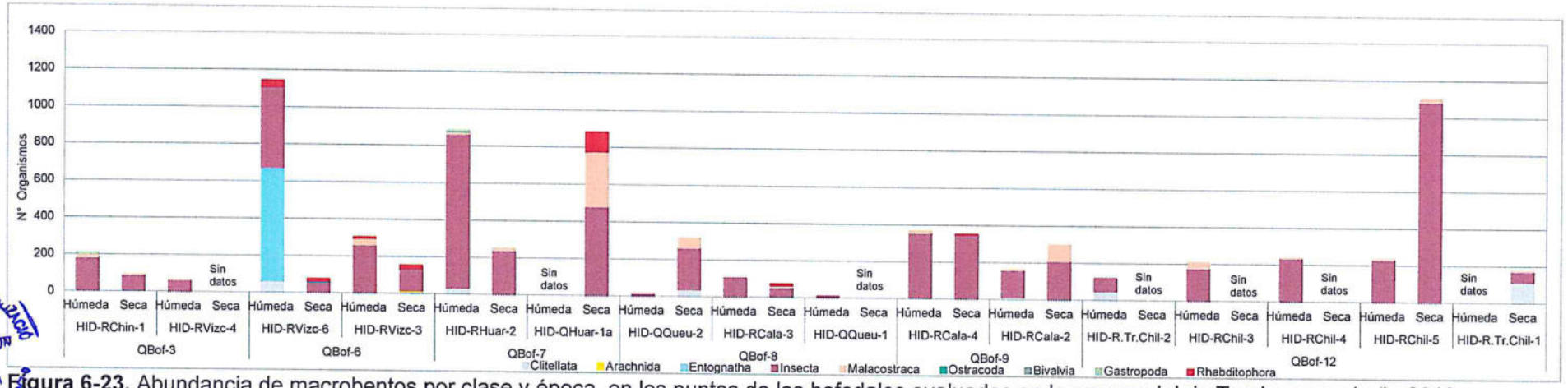


Figura 6-23. Abundancia de macrobentos por clase y época, en los puntos de los bofedales evaluados en la cuenca del rio Tambo para el año 2018

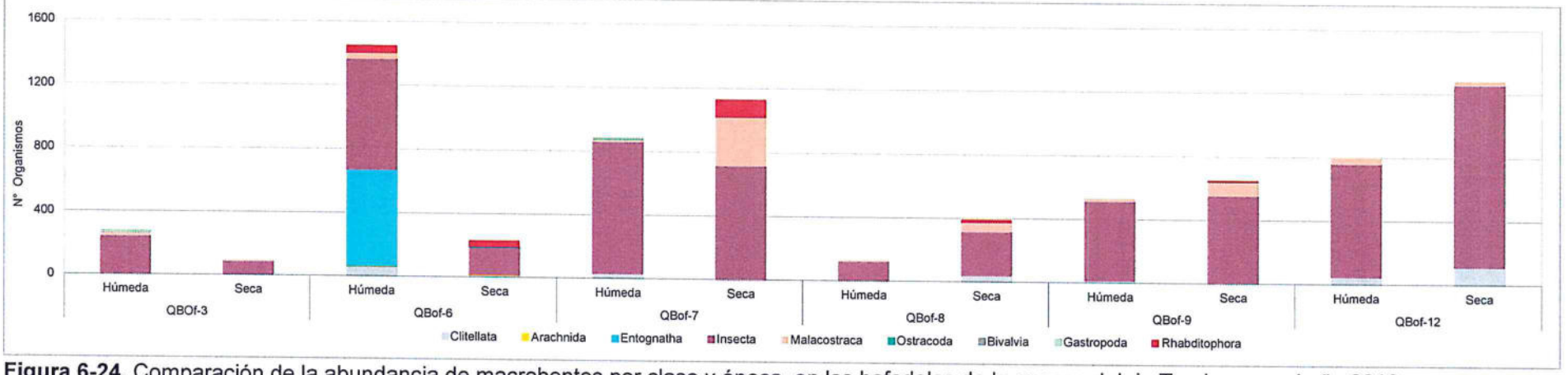


Figura 6-24. Comparación de la abundancia de macrobentos por clase y época, en los bofedales de la cuenca del rio Tambo para el año 2018

c) Índices de diversidad

▪ Diversidad alfa

En base a la riqueza de taxones y abundancia de macroinvertebrados bentónicos, en la Tabla 6-7 se detallan los valores del índice de diversidad de Hill (N1 y N2) y la equidad de Pielou (J') para cada punto de muestreo.

Los máximos valores de diversidad N1 y N2, para época húmeda, fueron registrados en los puntos HID-RVizc-6 y HID-RCala-4, pertenecientes a los bofedales 6 y 8 respectivamente. Por otro lado el mayor valor de equidad de Pielou (J') fue registrado en el punto HID-RCala-4, ubicado en el bofedal 8. Los menores valores de diversidad y de equidad fueron reportados para la estación HID-RHuar-2, punto de descarga del bofedal 7. Cabe mencionar que los valores de equidad en la mayoría de puntos evaluados fueron bajos, encontrándose entre 0,3554 y 0,6725 lo que sugiere que las especies no estuvieron distribuidas homogéneamente en estos puntos, presentando especies dominantes.

En época seca los valores más elevados de diversidad N1 y N2 se registraron en la estación HID-QQueu-2, correspondiente al bofedal 8; siendo también registrado el máximo valor de equidad en el punto HID-RVizc-6 (bofedal 6). Entretanto, los valores más bajos de diversidad y de equidad en esta temporada fue registrada en el bofedal 12, en el punto HID-RChil-5, debido a la dominancia de la especie *Austrelmis* sp.

Tabla 6-7. Diversidad alfa de macroinvertebrados bentónicos por punto de muestreo en la evaluación de los bofedales de la cuenca del río Tambo para el año 2018

Puntos de muestreo / Periodo de Evaluación	Bofedal	Pielou (J')		Hill N1		Hill N2	
		Húmeda	Seca	Húmeda	Seca	Húmeda	Seca
HID-RVizc-4	QBOF-3	0,5755	-	3,541	-	2,273	-
HID-RChin-1	QBOF-3	0,5959	0,5138	4,611	2,511	3,344	2,014
HID-RVizc-3	QBOF-6	0,4514	0,722	3,07	5,647	1,919	4,301
HID-RVizc-6	QBOF-6	0,5645	0,8718	8,09	3,07	1,919	4,301
HID-RHuar-2	QBOF-7	0,3554	0,743	2,488	5,939	1,586	4,605
HID-RHuar-1a	QBOF-7	-	0,6297	-	4,262	-	3,549
HID-RCala-3	QBOF-8	0,6725	0,7698	4,049	6,773	3,079	4,814
HID-QQueu-2	QBOF-8	0,597	0,8032	2,614	8,328	1,841	6,81
HID-QQueu-1	QBOF-8	0,4434	-	4,586	-	2,19	-
HID-RCala-4	QBOF-9	0,9463	0,7533	3,222	8,073	4,263	6,282
HID-RCala-2	QBOF-9	0,5309	0,5912	3,903	4,346	2,377	3,047
HID-R.Tr.Chil-1	QBOF-12	-	0,5931	-	2,894	-	2,162
HID-RChil-5	QBOF-12	0,5984	0,3336	4,641	2,353	3,353	1,835
HID-R.Tr.Chil-2	QBOF-12	0,7483	-	5,601	-	4,202	-
HID-RChil-3	QBOF-12	0,6172	-	3,609	-	2,578	-
HID-RChil-4	QBOF-12	0,662	-	3,627	-	3,155	-

Dónde: N1 y N2: Índices de diversidad de Hill; J': Índice de equidad de Pielou.
Valores máximos de índices de diversidad alfa
Valores mínimos de índices de diversidad alfa

▪ Diversidad beta

El diagrama de MDS realizado en la comunidad de macroinvertebrados bentónicos evidencia la agrupación de los puntos evaluados, registrándose una moderada similaridad (40-60%) (ver Figura 6-25).

Los puntos evaluados en época húmeda, ubicados en el bofedal 12 (HID-RChil-5 y HID-RChil-1 y HID-RChil-4), presentaron una similaridad del 60%, de la misma forma, las estaciones HID-RChil-5, HID-RCala-4 y HID-RVizc-3, también se encuentran asociadas con una similaridad del 60%. Por otro lado, las estaciones del bofedal 12, HID-RTr.Chil-1 y HID-R.Tr.Chil-2, registraron una similaridad del 40%.Se observa también la asociación de 14 puntos evaluados, con una similaridad del 40%. El punto más disimilar del área evaluada fue HID-QQueu-1, lo que refleja una composición diferente de especies.

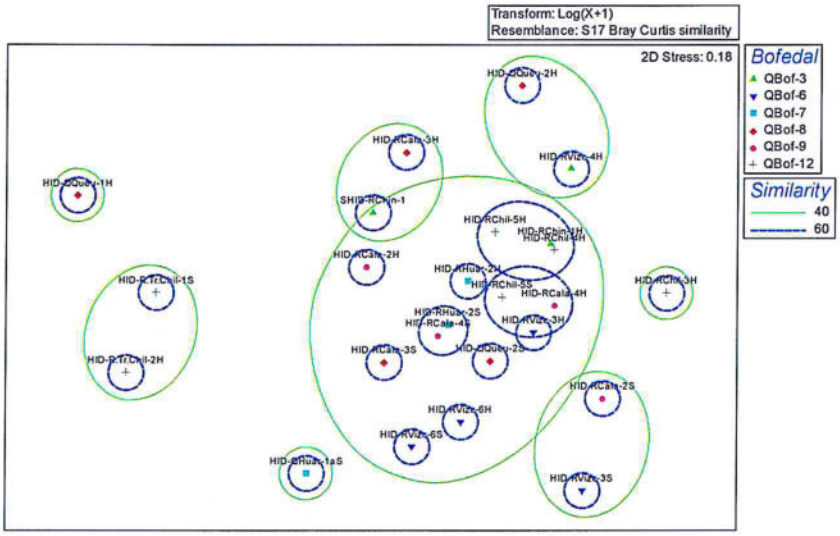


Figura 6-25. Diagrama de MDS de la comunidad de perifiton vegetal, en la evaluación de los bofedales de la cuenca del rio Tambo para el año 2018

d) Calidad biológica

Los resultados de la evaluación del ABI son presentados en la Tabla 6-8, se observa que los bofedales 7 y 9, presentaron una calidad biológica buena y moderada en los puntos evaluados y en las respectivas temporadas evaluadas. Considerando los puntos del bofedal 3, evaluados en la temporada húmeda (HID-RVizc-4 y HID-RChin1), presentaron una calidad biológica moderada y buena, sin embargo el punto HID-RChin1 para época seca, reporto un estado biológico malo.

Por otro lado, en el bofedal 6 (HID-RVizc-3 y HID-RVizc-6), se puede observar que para ambas época evaluadas, la calidad biológica fue moderada, exceptuando la estación HID-RVizc-6 que presentó una calidad biológica mala para época seca. De la misma forma, el bofedal 8 registró una calidad biológica mala en las estaciones HID-RCala-3 y HID-QQueu-2, entretanto que la estación HID-QQueu-1, registró un estado biológico pésimo. El bofedal 12 registró calidad biológica buena y moderada en los puntos HID-RChil-5, HID-RChil-3 y HID-RChil-4, sin embargo en las estaciones HID-R.Tr.Chil-1 y HID-R.Tr.Chil-2 presentó un estado pésimo y malo.

Tabla 6-8. Calidad biológica para los puntos evaluados, según el Andean Biotic Index (ABI)

Bofedal	Punto de muestreo	Época	Calidad biológica
QBOF-3	HID-RVizc-4	Húmeda	Moderado
		Seca	Sd
	HID-RChin-1	Húmeda	Bueno
		Seca	Malo
QBOF-6	HID-RVizc-3	Húmeda	Moderado
		Seca	Moderado
	HID-RVizc-6	Húmeda	Moderado
		Seca	Malo
	HID-RHuar-2	Húmeda	Bueno

Bofedal	Punto de muestreo	Época	Calidad biológica
QBOF-7		Seca	Bueno
	HID-RHuar-1a	Húmeda	Sd
		Seca	Moderado
QBOF-8	HID-RCala-3	Húmeda	Malo
		Seca	Malo
	HID-QQueu-2	Húmeda	Malo
		Seca	Moderado
	HID-QQueu-1	Húmeda	Pésimo
		Seca	Sd
QBOF-9	HID-RCala-4	Húmeda	Bueno
		Seca	Bueno
	HID-RCala-2	Húmeda	Moderado
		Seca	Bueno
QBOF-12	HID-R.Tr.Chil-1	Húmeda	Sd
		Seca	Pésimo
	HID-RChil-5	Húmeda	Bueno
		Seca	Bueno
	HID-R.Tr.Chil-2	Húmeda	Malo
		Seca	Sd
	HID-RChil-3	Húmeda	Moderado
		Seca	Sd
	HID-RChil-4	Húmeda	Moderado
		Seca	Sd

(Sd): Sin datos.

e) Calidad ecológica

En la Tabla 6-9 se presenta la calidad ecológica de los ríos y cuerpos de agua evaluados. Los resultados de este análisis deben tomarse de forma referencial, puesto que el método original exige un muestreo multihábitat de naturaleza cualitativa.

Según los resultados del protocolo CERA-S los puntos evaluados dentro de los bofedales 3, 6, 7 y 9, presentaron ambientes con estado ecológico entre bueno y moderado para las dos épocas evaluadas, exceptuando el punto HID-RChin-1 del bofedal 3 , que registró un estado malo para época seca.
Por otro lado, el bofedal 8 registró ambientes con calidad ecológica entre mala y pésima, excepto el punto HID-QQueu-2, que presento un estado ecológico bueno para época seca. De forma similar, las estaciones HID-RChil-5, HID-RChil-4, y HID-RChil-3, ubicadas dentro del bofedal 12, presentaron un estado ecológico bueno y moderado, al contrario de las estaciones HID-R.Tr.Chil-1 y HID-R.Tr.Chil-2, que revelaron ambientes con estados ecológicos malo y pésimo.

Tabla 6-9. Calidad ecológica de los puntos evaluados en el bofedal 12 de acuerdo con el protocolo CERA-S

Bofedal	Punto de muestreo	Calidad Hidromorfológica		Calidad Biológica (índice ABI)		Calidad ecológica	
		Húmeda	Seca	Húmeda	Seca	Húmeda	Seca
QBOF-3	HID-RVizc-4	Moderado	Sd	Moderado	Sd	Moderado	---
	HID-RChin-1	Moderado	Bueno	Bueno	Malo	Moderado	Malo
QBOF-6	HID-RVizc-3	Bueno	Bueno	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
	HID-RVizc-6	Bueno	Bueno	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
QBOF-7	HID-RHuar-2	Bueno	Moderado	Bueno	Bueno	Bueno	Moderado
	HID-RHuar-1a	Sd	Moderado	Sd	Moderado	---	Moderado
QBOF-8	HID-RCala-3	Bueno	Bueno	Malo	Malo	Malo	Malo
	HID-QQueu-2	Bueno	Bueno	Malo	Bueno	Malo	Bueno
	HID-QQueu-1	Moderado	Sd	Pésimo	Sd	Pésimo	---
QBOF-9	HID-RCala-4	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
	HID-RCala-2	Moderado	Bueno	Moderado	Bueno	Moderado	Bueno

Bofedal	Punto de muestreo	Calidad Hidromorfológica		Calidad Biológica (índice ABI)		Calidad ecológica	
		Húmeda	Seca	Húmeda	Seca	Húmeda	Seca
QBOF-12	HID-R.Tr.Chil-1	Sd	Bueno	Sd	Pésimo	---	Pésimo
	HID-RChil-5	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
	HID-R.Tr.Chil-2	Bueno	Sd	Malo	Sd	Malo	---
	HID-RChil-3	Moderado	Sd	Moderado	Sd	Moderado	---
	HID-RChil-4	Moderado	Sd	Moderado	Sd	Moderado	---

(---): No corresponde.
(Sd): Sin datos.

- **Peces**

Fueron reportadas dos especies de peces en las estación HID-RChin-1, perteneciente al bofedal 3, el bagre *Trichomycterus* sp. y la trucha *Oncorhynchus mykiss.* Reportandose 1 y 13 individuos respectivamente. Cabe mencionar que no se reportó peces para el resto de puntos evaluados.

- **Análisis de componentes principales (ACP)**

Para el análisis de componentes principales (ACP) en los cuerpos de agua evaluados en la cuenca del rio Tambo, en las temporadas húmeda y seca del 2018, se consideraron los parámetros de campo, tomados *in situ*, tales como pH y conductividad eléctrica, parámetros fisicoquímicos y metales pesados totales y disueltos analizados en laboratorio. Para el análisis se consideró los resultados de calidad de agua superficial de los puntos evaluados tanto en época húmeda como seca, siendo analizados los siguientes puntos de muestreo: HID-RChin-1, correspondiente al bofedal 3; HID-RVizc-3 y HID-RVizc-6 del Bofedal 6; HID-RHuar-2 del bofedal 7; HID-RCala-3 del bofedal 8 y HID-RCala-2 y HID-RCala-4 del bofedal 9; HID-R.Tr. Chil-1 y HID-RChil-5, puntos correspondientes al bofedal 12.

En la Tabla 6-10 se muestran los 2 primeros componentes obtenidos en el ACP y su relación con las variables analizadas. La varianza total explicada a partir de la extracción de los 2 componentes fue de 94,62%, donde el primer componente aportó un 89,40% y el segundo 5,22%. El primer componente estuvo relacionado directamente con las variables conductividad eléctrica y sólidos totales disueltos, en menor grado con sulfatos y calcio disuelto. Encontrándose relacionado de forma negativa con potencial redox.

Por otro lado, el segundo componente presentó una relación positiva con las variables sulfatos y solidos totales disueltos y en menor grado con conductividad eléctrica y potencial redox, mientras que se encuentra relacionada de forma negativa con bicarbonatos.

Tabla 6-10. Análisis de componentes principales (ACP) para las variables consideradas en la cuenca del rio Tambo

Análisis de especies y parámetros		Componentes	
		PC 1	PC 2
Parámetros	Sulfatos (SO4-2)	0,08907	0,506
	Sólidos Totales Disueltos (STD)	0,3025	0,451
	Potencial Redox (PR)	-0,8452	0,3381
	Conductividad Eléctrica (CE)	0,4214	0,323
	Calcio Disuelto	0,03627	0,02307
	Sólidos Totales Suspendidos (STS)	-0,009109	-0,06264
	Bicarbonato	0,05885	-0,5458

Análisis de especies y parámetros		Componentes	
		PC 1	PC 2
Puntos de muestreo	HID-Cala-2H	0,51908	0,012265
	HID-RChin-1H	0,51568	-0,059135
	HID-RVizc-3H	0,51055	-0,1297
	HID-RCala-4H	0,0075557	0,14027
	HID-RCala-3H	-0,049798	0,14849
	HID-RHuar-2S	-0,56325	-0,10574
	HID-R.Tr.Chil-1S	-0,62585	-0,11053
Varianza explicada	% explicación por componente	89,40	5,22
	% explicación acumulado	89,40	94,62

El análisis ACP también reveló que, los puntos de muestreo HID-RCala-2 y HID-RChin-1H evaluados en época húmeda, se encuentran relacionados con el primer componente, presentando una relación directa con la conductividad eléctrica y sólidos totales disueltos. De la misma forma, HID-R.Tr.Chil-1, evaluada en ambas temporadas, y la estación HID-RHuar-2, evaluada en época seca, se encuentran relacionados directamente con potencial redox. El segundo componente agrupa a los puntos HID-RCala-3 y HID-RCala-4, ambos evaluados en época húmeda, encontrándose relacionados directamente con sulfatos y sólidos totales disueltos, de igual forma se observa la relación entre la estación HID-RVizc-3, evaluada en época húmeda, con concentraciones de bicarbonato y sólidos totales disueltos. En el gráfico se observa las estaciones diferenciadas según su pertenencia a los bofedales evaluados (ver Figura 6-26).

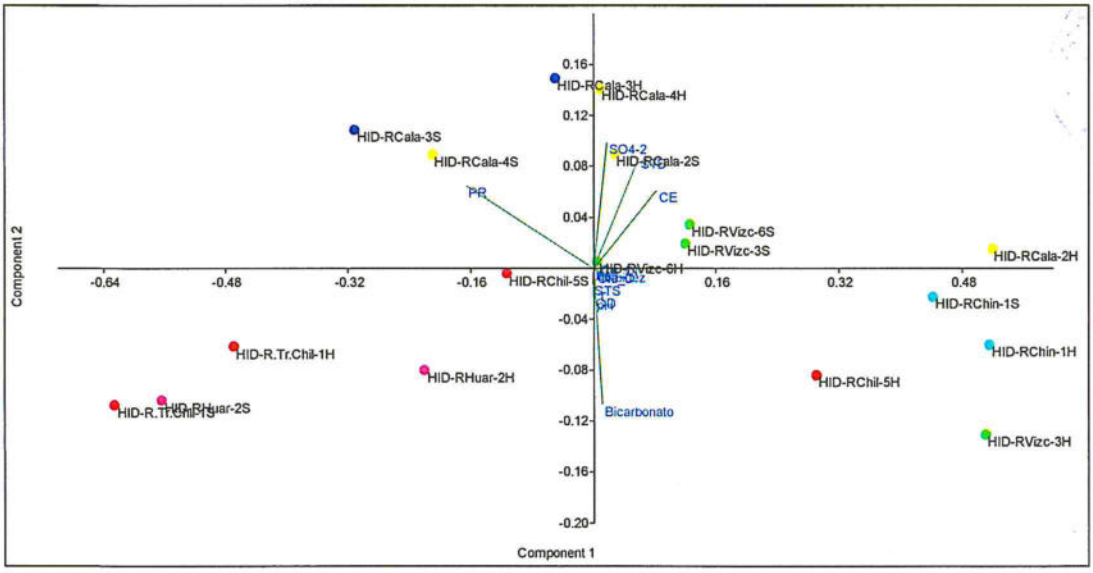


Figura 6-26. Análisis de Componentes Principales (PCA) para las variables ambientales, en la evaluación de los bofedales de la cuenca del rio Tambo para el año 2018

- **Análisis de correspondencia canónica (ACC)**

Perifiton vegetal

Para determinar la relación entre la composición de la comunidad de perifiton vegetal y los factores abióticos en los cuerpos de agua evaluados en la cuenca del rio Tambo en febrero-marzo 2018 (época húmeda) y junio 2018 (época seca), se aplicó el análisis de correspondencia canónica (ACC), considerando las especies de mayor frecuencia y abundancia relativa de la comunidad de perifiton vegetal así como las variables ambientales seleccionada en el análisis ACP.

En la Tabla 6-11 se observa que la varianza acumulada explicada por los 2 ejes seleccionados fue de 26,89%, tal resultado indica una correlación débil entre las variables consideradas, el primer eje explicó el 16,23% de la varianza, mientras que el segundo eje explicó el 10,66%.

Se observa la relación entre las especies de perifiton vegetal y los factores abióticos relacionados con los ejes de correspondencia. De esta manera en el eje 1, ocurre una debil asociación entre bicarbonatos y oxígeno disuelto con la ocurrencia de las especies *Eunotia bilunaris y Nostoc commune*, de la misma forma la presencia de *Gomphonema parvulum,* se encuentra relacionada directamente con las concentraciones de sulfatos.

Por otro lado, en el eje 2 la ocurrencia de *Nitzschia cf. paleaeformis* se encuentra relacionada directamente con el potencial redox. Cabe mencionar que la relación entre todas las variables consideradas es baja.

Tabla 6-11. Análisis de correspondencia canónica (ACC) en los puntos evaluados en la cuenca del rio Tambo

Análisis de variables		Eje 1	Eje 2
Valor propio (*eigenvalue*)		0,6993	0,45905
Varianzas	Varianza explicada (%)	16,23	10,66
	Varianza acumulada explicada (%)	16,23	26,89
Correlación de las variables ambientales	Bicarbonatos	0,706763	-0,159711
	Oxígeno Disuelto	0,553735	0,0450046
	Calcio Total	0,0679996	-0,679576
	Potencial Redox	-0,137258	0,686591
	Sulfato	-0,448801	-0,391943
	Calcio Disuelto	0,0106855	-0,756251
Correlación de las especies de perifiton vegetal	*Nitzschia cf. paleaeformis*	0,128648	3,91521
	Nostoc commune	0,67632	1,40202
	Gomphonema parvulum	-3,80542	0,201843
	Eunotia bilunaris	1,23493	-3,66597
Puntos de muestreo	HID-R.Tr.Chil-1H	0,0713802	1,83733
	HID-RVizc-6S	0,474459	0,64036
	HID-RCala-3H	-2,65996	0,0900978
	HID-RChil-5H	0,160469	-0,930927

Macroinvertebrados bentónicos

Para determinar la relación entre la composición de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos y los factores abióticos en los cuerpos de agua evaluados en la cuenca del rio Tambo, en marzo (época húmeda) y junio (época seca) del 2018, se aplicó el análisis de correspondencia canónica (ACC), considerando las especies de mayor frecuencia y abundancia relativa de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos así como las variables ambientales seleccionada en el análisis ACP.

En la Tabla 6-12 se observa que la varianza acumulada explicada por los 2 ejes seleccionados fue de 46,59%, lo que estaría indicando una correlación intermedia entre las variables consideradas, el primer eje explicó el 28,61% de la varianza, mientras que el segundo eje explicó el 17,98% de la varianza total.

Se observa la relación entre las especies y los factores abióticos relacionados con los ejes de correspondencia. De esta manera en el eje 1, se puede inferir que a medida que aumenta los sólidos totales disueltos y la conductividad eléctrica, aumenta la abundancia de las especies *Collembola sp. y Naididae sp.,* mientras tanto, disminuyen

las especies *Claudioperla sp.*y *Helobdella* sp., evidenciando la sensibilidad de estas especies a estos factores. Por otro lado, en el eje 2, la presencia de las especies *Lancetes* sp. y *Metrichia* sp, está inversamente relacionada con altas concentraciones sodio disuelto.

Con respecto a los puntos de muestreo evaluados, se observa que el punto HID-RVizc-6, evaluado en época húmeda, está directamente relacionada con la abundancia de *Collembola* sp. en tanto las estaciones de muestreo HID-RChil-5S y HID-RCala-4H, se encuentran asociadas con las abundancias de *Claudioperla sp.*

Tabla 6-12. Análisis de correspondencia canónica (ACC) en los puntos evaluados en la cuenca del rio Tambo

Análisis de variables		Eje 1	Eje 2
Valor propio (eigenvalue)		0,61875	0,38886
Varianzas	Varianza explicada (%)	28,61	17,98
	Varianza acumulada explicada (%)	28,61	46,59
Correlación de las variables ambientales	Sólidos Totales Disueltos	0,410276	-0,434457
	Conductividad eléctrica	0,354898	-0,456061
	Sodio Disuelto	-0,142653	0,684838
	Nitrógeno amoniacal	-0,201216	-0,521781
	Cloruros	-0,178337	-0,260064
Correlación de las especies de macroinvertebrados bentónicos	*Claudioperla sp.*	-0,725685	0,371478
	Collembola sp.	2,29651	-0,169516
	Helobdella sp.	-0,750851	-0,607922
	Lancetes sp.	-0,668778	-0,748568
	Metrichia sp.	-0,163441	-1,02466
Puntos de muestreo	HID- RCala-4H	-0,368704	2,20513
	HID-RChil-5S	-0,54553	-0,273588
	HID-RVizc-6H	1,44149	-0,0855418
	HID-RChin-1H	-0,394805	-0,507422

6.3.2.2. Cuenca del río Ilo - Moquegua

La cuenca del río Ilo - Moquegua está conformado por tres de los nueve bofedales estudiados: QBOF-16, QBOF-17 y QBOF-18. Las comunidades hidrobiológicas fueron evaluadas en un número determinado de puntos de muestreo dentro de cada bofedal, de esta forma, en el siguiente apartado se presentan los resultados encontrados en todas las estaciones consideradas en este estudio.

- **Perifiton**

El perifiton será analizado en sus dos componentes: perifiton vegetal (ficoperifiton) y perifiton animal (microorganismos).

Perifiton vegetal

a) Riqueza

En la Figura 6-27 se reporta la riqueza de especies de perifiton vegetal de los bofedales estudiados. Se reportó 159 especies para la Cuenca de los rios Ilo - Moquegua. La mayor riqueza de la época húmeda fue reportada en el punto HID-QArun-1 (punto de recarga del bofedal 16), ubicado en la quebrada Arundaya, con 42 especies. Mientras que la menor riqueza fue reportada para la estación HID-R.Tr.Brag-2, punto de recarga del bofedal 18, ubicado en un tributario del rio Braguera. Por otro lado, la mayor riqueza

de perifiton vegetal, para época seca (40 especies), fue registrada en el punto de recarga del bofedal 17 (HID-QArun-3).

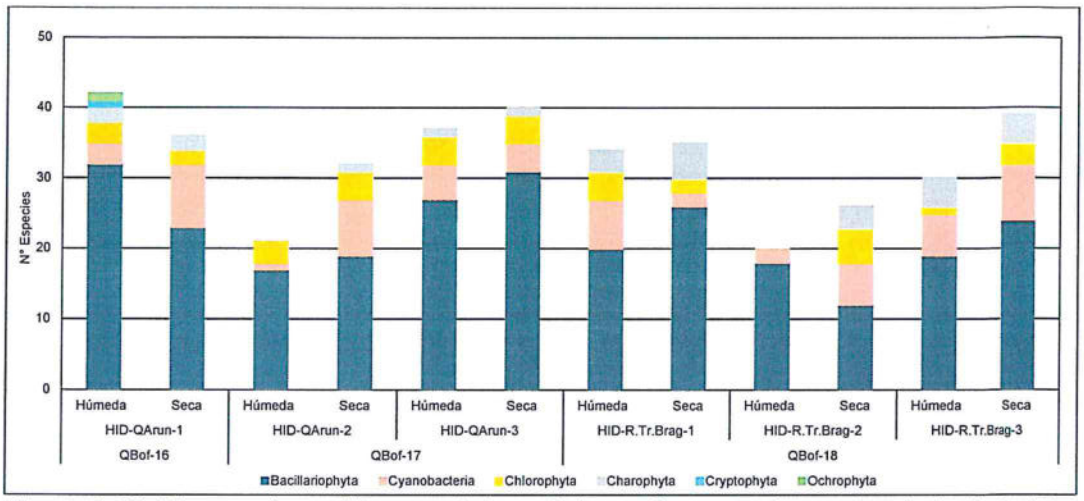


Figura 6-27. Riqueza de perifiton vegetal por phylum y época, en los puntos de los bofedales evaluados en la cuenca del río Ilo-Moquegua para el año 2018

Respecto a la riqueza de taxones, el phylum Bacillariophyta fue dominante con 102 especies (64,15% del total), seguido de Cyanobacteria con 26 especies (16,35% del total), Chlorophyta con 17 especies (10,69% del total) y Charophyta con 12 especies (7,55% del total), siendo los phyla menos representativos, Cryptophyta y Ochrophyta cada uno con una especie, representando menos del 1,5% del total.

Analizando la riqueza de perifiton vegetal de los bofedales evaluados en la cuenca del rio Ilo - Moquegua, se observó que, el bofedal 18 registró la mayor riqueza tanto para época húmeda como para temporada seca con 71 y 61 especies respectivamente, entretanto el bofedal 16 fue el menos representativo para ambas temporadas (ver Figura 6-28).

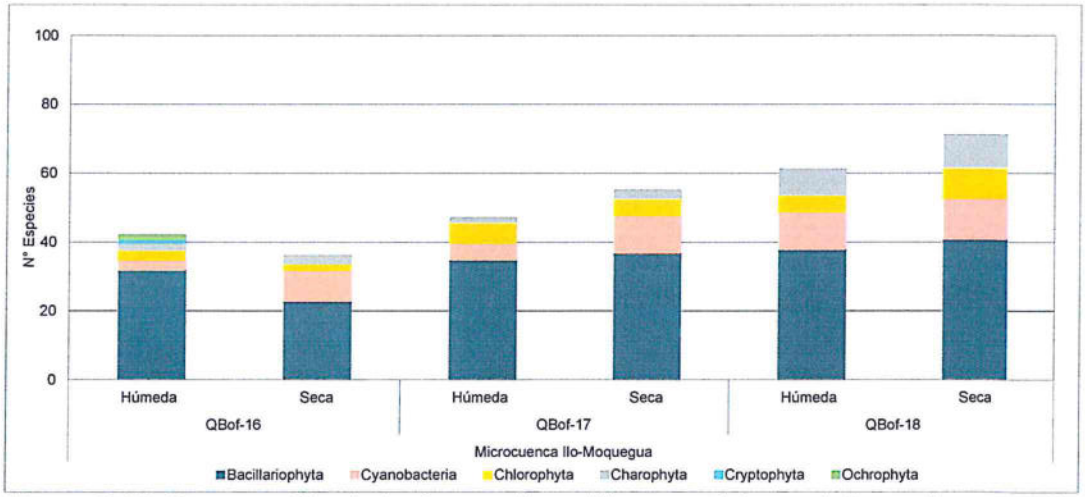


Figura 6-28. Comparación de la riqueza de perifiton vegetal por phylum y época, en los bofedales de la cuenca del río Ilo-Moquegua para el año 2018

b) Abundancia

En la Figura 6-29 se reporta la abundancia de perifiton vegetal de los bofedales que conforman la cuenca del rio Ilo-Moquegua. Se registraron un total de 724142 organismos en ambas temporadas. Para época húmeda, los valores de abundancia más altos corresponden a las estaciones HID-QArun-1 (punto de recarga del bofedal

16) y HID-R.Tr.Brag-1 (punto de recarga del bofedal 18), con 167 762, 110 140 y 1108 951 organismos respectivamente; mientras que, la menor abundancia fue registrada en el punto HID-R.Tr.Brag-2. Por otro lado, la abundancia de ficoperifiton en la temporada seca fue menor en casi todas las estaciones, excepto en los puntos HID-R.Tr.Brag-2 y HID-R.Tr.Brag-3, donde la abundancia fue levemente mayor con respecto a la época húmeda.

El phylum Bacillariophyta fue dominante con 577 538 organismos (79,75% del total), seguido de Cyanobacteria con 116 543 (16,1% del total) y Chlorophyta con 15 620 (2,16% del total). Por otro lado, Charophyta, Criptophyta y Ochrophyta fueron escasos, registrando juntos menos del 2% del número de individuos totales (ver Figura 6-29).

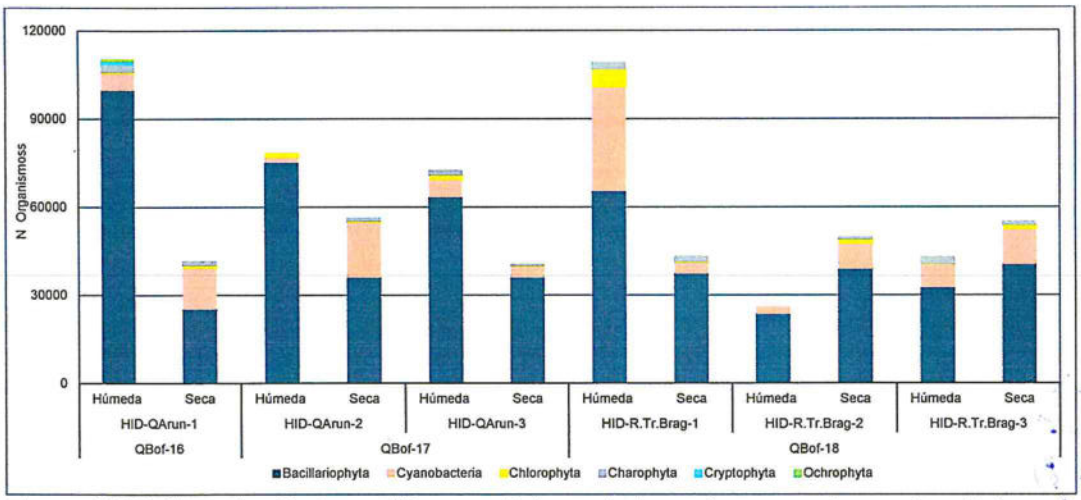


Figura 6-29. Abundancia de perifiton vegetal por phylum y época, en los puntos de los bofedales evaluados en la cuenca del rio Ilo-Moquegua para el año 2018

Con respecto a la abundancia de perifiton vegetal de la cuenca del rio Ilo-Moquegua, se observa que el bofedal 18 presentó la mayor abundancia tanto para época húmeda como para temporada seca, con 177762 y 147600 individuos, mientras que, el bofedal 16 presentó una escasa abundancia para ambas temporadas evaluadas (ver Figura 6-30).

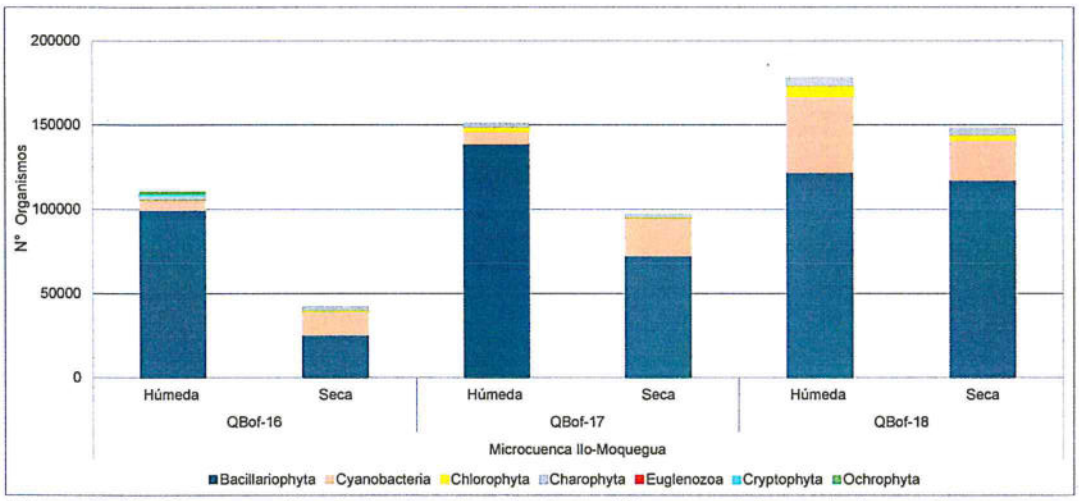


Figura 6-30. Comparación de la abundancia de perifiton vegetal por phylum y época, en los bofedales de la cuenca del rio Ilo - Moquegua para el año 2018

c) Índices de diversidad

▪ Diversidad alfa

En base a la riqueza de taxones y abundancia de perifiton vegetal, en la Tabla 6-13 se detallan los valores del índice de diversidad de Hill (N1 y N2) y la equidad de Pielou (J') para cada punto de muestreo.

Los máximos valores de diversidad N1 y N2 para época húmeda, se registraron en los puntos de muestreo HID-QArun-1 (punto de recarga del bofedal 16) y HID-R.Tr.Brag-1 (punto de recarga del bofedal 18), por otro lado el mayor valor de equidad de Pielou (J') fue registrado en el punto HID- R.Tr.Brag-2, ubicado en el bofedal 18. Los menores valores de diversidad para esta época, fueron reportados en las estaciones HID- QArun-2 y HID- QArun-3, pertenecientes al bofedal 17. Por otro lado, los valores de equidad en todos los puntos fueron altos, encontrándose entre 0,8344 y 0,9613, lo que sugiere una distribución homogénea de las abundancias de los organismos registrados en estos puntos.

En época seca, los valores más elevados de diversidad N1 y N2 y de equidad de Pielou, se registraron en la estación HID-QArun-1, correspondiente al bofedal 16. Entretanto, los valores más bajos de diversidad y de equidad en esta temporada fueron registrados en la estación HID- R.Tr.Brag-2, perteneciente al bofedal 18.

Tabla 6-13. Diversidad alfa de perifiton vegetal por punto muestreo en la evaluación de bofedales de la cuenca del río Ilo Moquegua para el año 2018

Puntos de muestreo	Bofedal	Pielou (J')		Hill N1		Hill N2	
Periodo de Evaluación		Húmeda	Seca	Húmeda	Seca	Húmeda	Seca
HID-QArun-1	QBOF-16	0,8749	0,9308	26,31	28,09	17,29	22,72
HID-QArun-2	QBOF-17	0,8344	0,8687	12,68	20,3	14,67	10,02
HID-QArun-3	QBOF-17	0,837	0,8941	20,54	27,07	10,02	20,81
HID-R.Tr.Brag-1	QBOF-18	0,9101	0,9013	24,76	24,65	20,34	19,5
HID-R.Tr.Brag-2	QBOF-18	0,9613	0,8019	17,81	13,64	16,11	8,464
HID-R.Tr.Brag-3	QBOF-18	0,9236	0,8808	23,14	25,2	18,56	17,98

Dónde: N1 y N2: Índices de diversidad de Hill; J': Índice de equidad de Pielou
Valores máximos de índices de diversidad alfa
Valores mínimos de índices de diversidad alfa

▪ Diversidad beta

El diagrama de MDS para la comunidad de perifiton vegetal evidenció una baja similaridad (<50%) entre los puntos evaluados (ver Figura 6-31). Se observa una similaridad del 40% en los puntos del bofedal 18 (HID-R.Tr.Brag-2 y HID-R.Tr.Brag-3), evaluados en época húmeda y seca, de la misma forma las estaciones del bofedal 17 (HID-QArun-2 y HID-QArun-3) y la estación HID-R.Tr.Brag-1, evaluadas en época seca, presentan una similaridad del 40%. El resto de las estaciones no presentó una asociación fuerte con los demás puntos de colecta, siendo la estación HID-QAraun-1, la que presentó una composición de especies muy diferente.

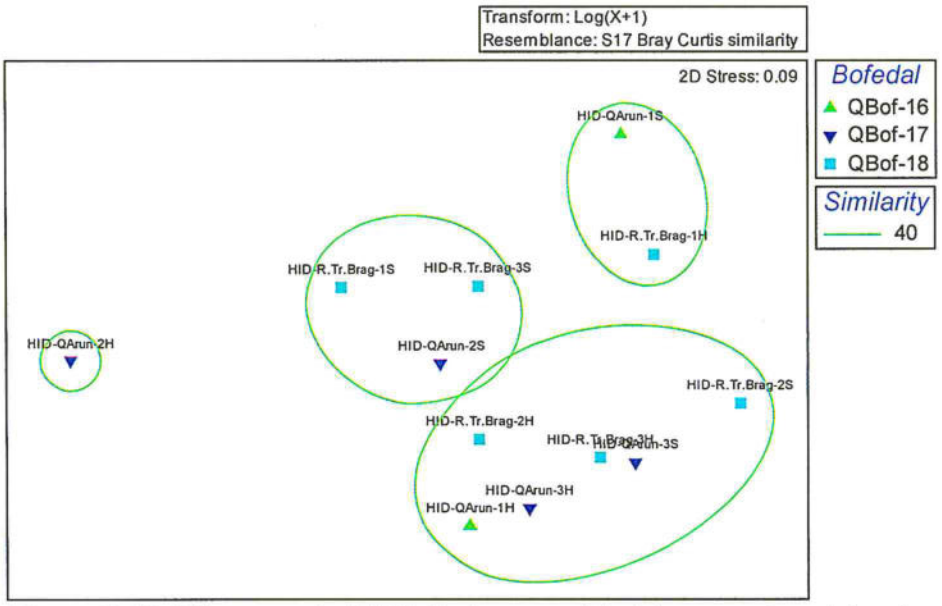


Figura 6-36. Diagrama de MDS de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en la evaluación de los bofedales de la cuenca del río Ilo – Moquegua para el año 2018

f) Calidad biológica

Los resultados de la evaluación del ABI son presentados en la Tabla 6-15, se observa que los bofedales 16 y 18 presentaron una calidad biológica buena y moderada en los puntos evaluados y en las respectivas temporadas evaluadas.
Para el bofedal 17 se observa que, la estación HID-QArun-3, para ambas temporadas, presentó un estado biológico moderado; sin embargo, la estación HID-QArun-2 presentó una calidad biológica pésima para época húmeda.

Tabla 6-15. Calidad biológica para los puntos evaluados, según el *Andean Biotic Index* (ABI)

Bofedal	Punto de muestreo	Época	Calidad biológica
QBOF-16	HID-QArun-1	Húmeda	Bueno
		Seca	Moderado
QBOF-17	HID-QArun-2	Húmeda	Pésimo
		Seca	Bueno
	HID-QArun-3	Húmeda	Moderado
		Seca	Moderado
QBOF-18	HID-R.Tr.Brag-1	Húmeda	Bueno
		Seca	Bueno
	HID-R.Tr.Brag-2	Húmeda	Bueno
		Seca	Moderado
	HID-R.Tr.Brag-3	Húmeda	Bueno
		Seca	Moderado

(Sd): Sin datos.

g) Calidad ecológica

En la Tabla 6-16 se presenta la calidad ecológica de los ríos y cuerpos de agua evaluados en la cuenca del rio Ilo - Moquegua. Los resultados de este análisis deben tomarse de forma referencial, puesto que el método original exige un muestreo multihábitat de naturaleza cualitativa.

Según los resultados del protocolo CERA-S los puntos evaluados dentro de los bofedales 17 y 18, presentaron ambientes con estado ecológico entre bueno y moderado para las dos épocas evaluadas. Sin embargo, el bofedal 8, registró ambientes con calidad ecológica entre moderada y pésima, siendo la estación HID-QArun-2 la que

presentó un estado ecológico pésimo, originado por la ausencia de organismos sensibles.

Tabla 6-16. Calidad ecológica de los puntos evaluados en el bofedal 12 de acuerdo con el protocolo CERA-S

Bofedal	Punto de muestreo	Calidad Hidromorfológica		Calidad Biológica (índice ABI)		Calidad ecológica	
		Húmeda	Seca	Húmeda	Seca	Húmeda	Seca
QBOF-16	HID-QArun-1	Moderado	Moderado	Bueno	Moderado	Moderado	Moderado
QBOF-17	HID-QArun-2	Moderado	Moderado	Pésimo	Bueno	Pésimo	Moderado
	HID-QArun-3	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
QBOF-18	HID-R.Tr.Brag-1	Bueno	Moderado	Bueno	Bueno	Bueno	Moderado
	HID-R.Tr.Brag-2	Moderado	Moderado	Bueno	Moderado	Moderado	Moderado
	HID-R.Tr.Brag-3	Moderado	Moderado	Bueno	Moderado	Moderado	Moderado

(---): No corresponde.
(Sd): Sin datos.

- **Peces**

No fueron colectados peces para los puntos de muestreo evaluados dentro de los bofedales estudiados en la cuenca del rio. Sin embargo fueron observados visualmente la presencia de peces en algunos puntos de muestreo.

- **Análisis de componentes principales (ACP)**

Para el análisis de componentes principales (ACP) en los cuerpos de agua evaluados en la cuenca del rio Ilo –Moquegua, en las temporadas húmeda y seca del 2018, se consideraron los parámetros de campo, tomados *in situ*, tales como pH y conductividad eléctrica, parámetros fisicoquímicos y metales pesados totales y disueltos analizados en laboratorio. La varianza total explicada a partir de la extracción de los 2 componentes fue de 83,57%, donde el primer componente aportó un 52,31 % y el segundo 31,26%.

En la Tabla 6-17 se muestran los 2 primeros componentes obtenidos en el ACP y su relación con las variables analizadas. El primer componente estuvo relacionado directamente con la variable potencial Redox y sólidos totales disueltos, en menor grado con bicarbonatos y conductividad eléctrica. Encontrándose relacionado negativamente con sodio disuelto.

Por otro lado, el segundo componente presentó una relación positiva con conductividad eléctrica, sulfatos, y en menor grado con calcio total y con su forma disuelta. Entretanto, fue observada una relación negativa con el potencial redox y bicarbonatos.

Tabla 6-17. Análisis de componentes principales (ACP) para las variables consideradas en la cuenca del rio Ilo-Moquegua

Análisis de especies y parámetros		Componentes	
		PC 1	PC 2
Parámetros	Conductividad eléctrica (CE)	0,2979	0,6261
	Potencial Redox (PR)	0,5585	-0,6379
	Bicarbonatos	0,1117	-0,1057
	Sólidos Totales Disueltos (STD)	0,3027	0,01353
	Sulfatos (SO4-2)	0,04512	0,3446
	Calcio Total	0,02511	0,07487
	Calcio Disuelto	0,02252	0,07471
	Sodio Disuelto	-0,6965	-0,2341
	HID-QArun-1H	0,14557	0,07937

Análisis de especies y parámetros		Componentes	
		PC 1	PC 2
Puntos de muestreo	HID-QArun-1S	-0,22557	0,6835
	HID-R.Tr.Brag-1H	0,16964	-0,28028
	HID-R.Tr.Brag-1S	0,17047	-0,33387
	HID-R.Tr.Brag-2H	0,17011	-0,12006
	HID-R.Tr.Brag-2S	0,17724	-0,24196
	HID-R.Tr.Brag-3H	-1,1745	-0,24475
	HID-R.Tr.Brag-3S	0,1774	-0,24333
Varianza explicada	% explicación por componente	52,31	31,26
	% explicación acumulado	52,31	83,57

El análisis ACP también reveló que el punto de muestreo QArun-1, evaluado en época húmeda y ubicado en el bofedal 16, se encuentra relacionado con el primer componente, presentado una relación directa con la conductividad eléctrica y sulfatos. De la misma forma, las estaciones R.Tr.Brag-1, R.Tr.Brag-2 y R.Tr.Brag-3 ubicados en el bofedal 18, evaluados en ambas temporadas, se encuentran relacionados directamente con potencial redox y bicarbonatos, excepto el punto R.Tr.Brag-3, evaluado en época húmeda, que presenta una relación directa con Sodio Disuelto.
El segundo componente separa a las estaciones QArun-1S, encontrándose relacionado directamente con el parámetro conductividad eléctrica (Figura 6-37).

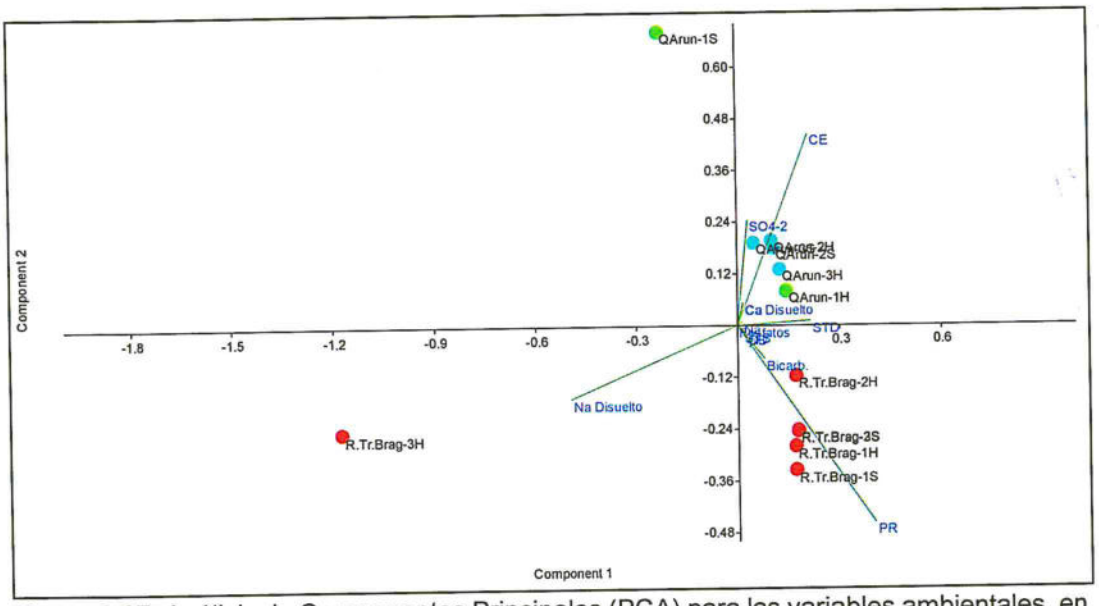


Figura 6-37. Análisis de Componentes Principales (PCA) para las variables ambientales, en la evaluación de los bofedales de la cuenca del río Ilo-Moquegua, para el año 2018

- **Análisis de correspondencia canónica (ACC)**

Perifiton Vegetal

Para determinar la relación entre la composición de la comunidad de perifiton vegetal y los factores abióticos en los cuerpos de agua evaluados en la cuenca del rio Ilo Moquegua en marzo 2018 (época húmeda) y junio 2018 (época seca) se aplicó el análisis de correspondencia canónica (ACC), considerando las especies de mayor frecuencia y abundancia relativa de la comunidad de perifiton vegetal así como las variables ambientales seleccionada en el análisis ACP.

En la Tabla 6-18 se observa que la varianza acumulada explicada por los 2 ejes seleccionados fue de 33,93%, tal resultado indica una correlación débil entre las

variables consideradas, el primer eje explicó el 18,46% de la varianza, mientras que el segundo eje explicó el 15,47%.

Se observa la relación entre las especies de perifiton vegetal y los factores abióticos relacionados con los ejes de correspondencia. De esta manera, en el eje 1 ocurre una probabilidad pequeña de que al aumentar conductividad eléctrica y la concentración de sulfatos, aumente la abundancia de *Navicula* sp. y *Pinnularia notabilis*. Mientras que, en el eje 2 la presencia de *Fragilaria capuccina var. gracilis*., y *Anabaena sp.*, están inversamente relacionadas con sólidos totales disueltos, de la misma forma *Phormidium sp.* presenta una relación inversa con el metal calcio en su forma disuelta y total. Cabe mencionar que, la relación entre todas las variables consideradas es baja.

Tabla 6-18. Análisis de correspondencia canónica (ACC) en los puntos evaluados en la cuenca del rio Ilo- Moquegua

Análisis de variables		Eje 1	Eje 2
Valor propio (*eigenvalue*)		0,49492	0,41064
Varianzas	Varianza explicada (%)	18,46	15,47
	Varianza acumulada explicada (%)	18,46	33,93
Correlación de las variables ambientales	Conductividad eléctrica	0,305888	-0,362881
	Bicarbonatos	-0,3718	-0,224008
	Sólidos Totales Disueltos	0,252495	0,555727
	Sulfatos	0,367452	-0,397697
	Calcio Total	0,216498	-0,566248
	Calcio Disuelto	0,136811	-0,565794
Correlación de las especies de perifiton vegetal	*Fragilaria capuccina var. gracilis*	-1,04212	-2,0816
	Anabaena sp.	-0,64913	-1,81081
	Navicula angusta	3,16089	0,111686
	Pinnularia notabilis	3,16089	0,111686
	Phormidium sp.	-0,898384	3,32389
Puntos de muestreo	HID-QArun-1H	1,49541	0,0571739
	HID-QArun-1S	0,415183	-0,210789
	HID-QArun-2S	-0,492084	-0,813843
	HID-R.Tr.Brag-1H	-0,412484	1,30796
	HID-R.Tr.Brag-3S	-0,489146	-0,575006

Macroinvertebrados bentónicos

Para determinar la relación entre la composición de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos y los factores abióticos en los cuerpos de agua evaluados en la cuenca del rio Ilo - Moquegua en marzo (época húmeda) y junio (época seca) del 2018 se aplicó el análisis de correspondencia canónica (ACC), considerando las especies de mayor frecuencia y abundancia relativa de la comunidad de perifiton vegetal así como las variables ambientales seleccionada en el análisis ACP.

En la Tabla 6-19 se observa que la varianza acumulada explicada por los 2 ejes seleccionados fue de 50,48%, lo que estaría indicando una correlación intermedia entre las variables consideradas, el primer eje explicó el 25,95 % de la varianza, mientras que el segundo eje explicó el 24,53% de la varianza total.

Se observa la relación entre las especies y los factores abióticos relacionados con los ejes de correspondencia. De esta manera en el eje 1, se puede inferir que a medida que aumenta el hierro total y sodio total, aumenta la abundancia de las especies *Probezzia sp. y Hyalella sp.*, mientras disminuyen las especies *Lancetes sp.*y *Nematoda* sp. Por otro lado, en el eje 2, la presencia de *Lumbriculidae* sp. y *Claudioperla* sp.1 está inversamente relacionada con altas concentraciones de sólidos totales y turbidez. Con

respecto a los puntos de muestreo evaluados, se observa que el punto HID-R.Tr.Brag-1, evaluado en época húmeda, está directamente relacionada con la abundancia de *Lumbriculidae* sp. y *Claudioperla,* en tanto que las estaciones de muestreo HID-QArun-1H y HID-R.Tr.Brag-3H se encuentra asociados directamente con las abundancias de *Austrelmis sp.* y *Andesiops sp.*

Tabla 6-19. Análisis de correspondencia canónica (ACC) en los puntos evaluados en la cuenca del rio Ilo- Moquegua

Análisis de variables		Eje 1	Eje 2
Valor propio (eigenvalue)		0,60987	0,2595
Varianzas	Varianza explicada (%)	25,95	24,53
	Varianza acumulada explicada (%)	25,95	50,48
Correlación de las variables ambientales	Conductividad eléctrica	0,205393	-0,193992
	Hierro Total	0,44044	0,359588
	Fosfatos	-0,454189	0,119739
	Sólidos Totales Disueltos	0,0456156	0,518038
	Turbidez	0,110409	0,408553
	Sodio Total	0,413769	-0,210285
Correlación de las especies de macroinvertebrados bentónicos	*Probezzia sp.*	2,16669	1,81094
	Hyalella sp.	1,88985	1,63447
	Austrelmis sp.	-1,36863	0,44434
	Andesiops sp..	-1,12478	0,0150431
	Lumbriculidae sp.	0,573901	-2,11355
	Claudioperla sp.	1,18881	-2,7781
Puntos de muestreo	HID-QArun-2H	0,900997	1,04925
	HID-QArun-1H	-0,867967	0,275159
	HID-R.Tr.Brag-3H	-0,708174	0,0213793
	HID-QArun-1S	1,07706	-1,7726
	HID-R.Tr.Brag-1H	0,703277	-1,82869

6.4. Suelo

Los resultados de suelo orgánico (muestras puntuales) fueron comparados con el estándar vigente (D.S. N° 011-2017-MINAM) para suelos de uso agrícola.

6.4.1. Resultados de suelo comparados con el estándar vigente

Las concentraciones de arsénico de 82,9 mg/kg (SQBOF17-02); 58,8 mg/kg (SQBOF9-03); 502,5 mg/kg (SQBOF6-02); 59,8 mg/kg (SQBOF6-05); 115,9 mg/kg (SQBOF12-02); 104,8 mg/kg (SQBOF12-03); 178,4 mg/kg(SQBOF12-04) ubicados en los bofedales 7, 9, 6, 12 respectivamente incumplieron el ECA para suelo 2017 para uso agrícola (Figura 6-38).

La concentración de plomo más alta fue de 93 mg/kg en el punto de muestreo SQBOF6-02 ubicado en el bofedal 6 incumpliendo el ECA suelo 2017 para uso agrícola (Figura 6-41). La concentraciones de cadmio de 4,2 mg/kg (SQBOF17-02); 6,1 mg/kg (SQBOF6-02) y 2,1 mg/kg (SQBOF12-04) correspondiente a los bofedales 17, 6 y 12 correspondientemente incumplieron el ECA suelo 2017 para uso agrícola (Figura 6-40).

La concentración de bario de 226,5 mg/Kg, obtenido en el punto de muestreo SQBOF6-3 perteneciente al bofedal 6, no superó ningún valor del ECA-2017 para suelos de uso agrícola (Figura 6-39). La concentración más alta de mercurio (0,07 mg/kg), obtenida en el punto SQBOF12-03, no supero ningún valor del ECA para suelo 2017, para suelos de uso agrícola (Figura 6-42).

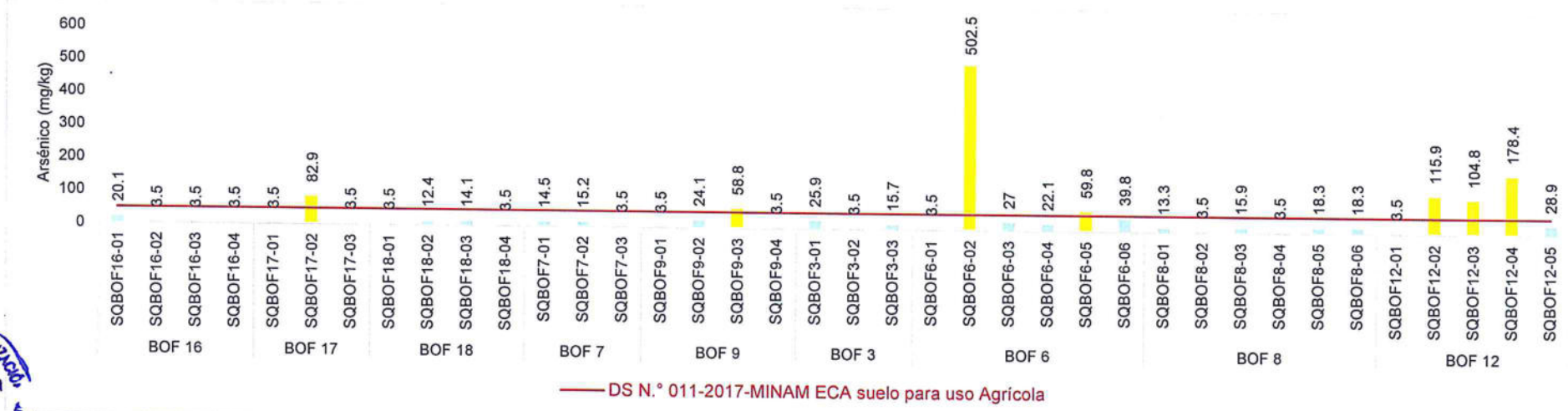


Figura 6-38. Concentraciones de arsénico en los puntos de muestreo de suelo en los bofedales comparados con el ECA para suelo 2017

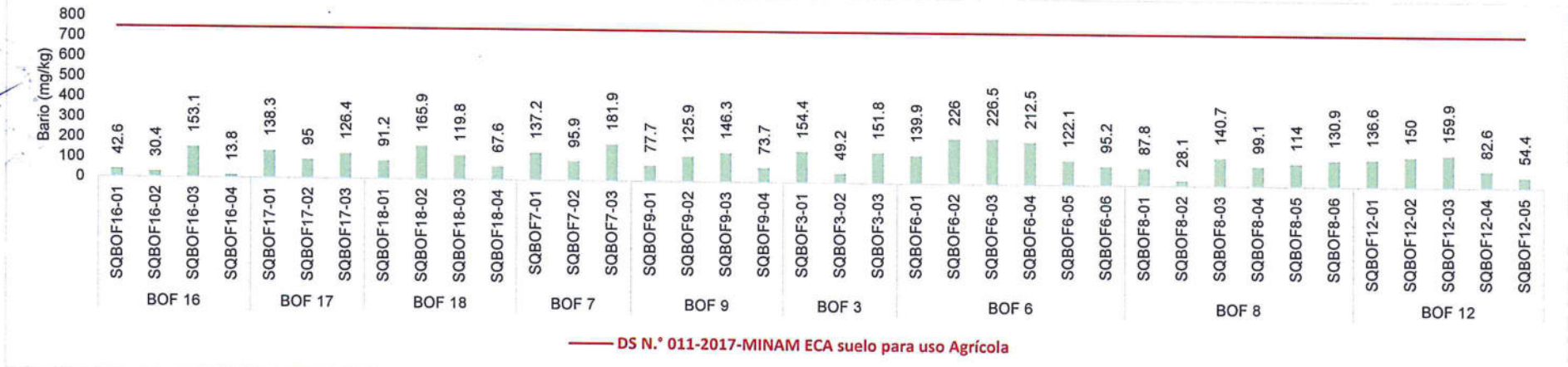


Figura 6-39. Concentraciones de bario en los puntos de muestreo de suelo en los bofedales comparados con el ECA para suelo 2017



Figura 6-40. Concentraciones de cadmio en los puntos de muestreo de suelo en los bofedalescomparados con el ECA para suelo 2017

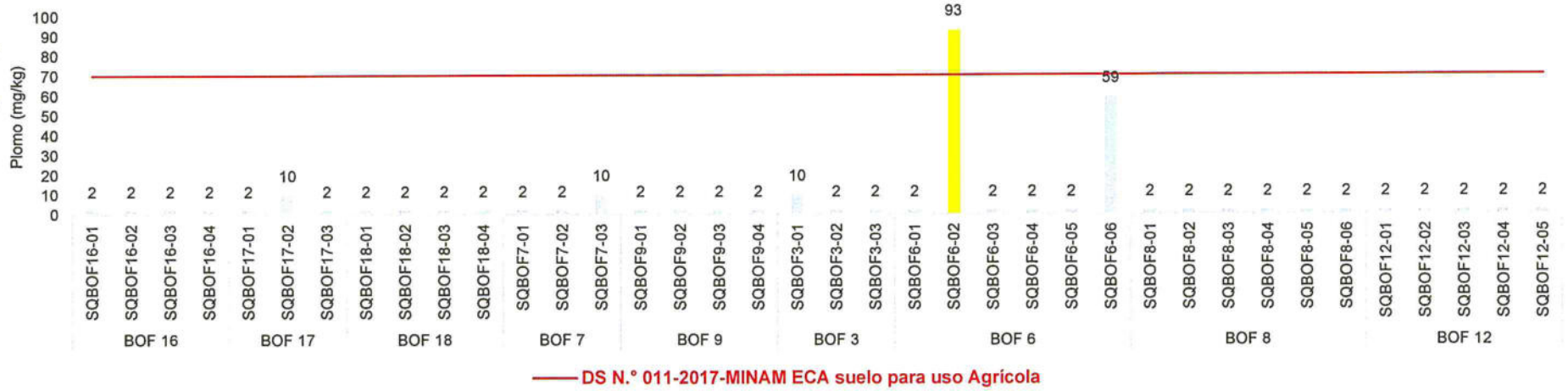


Figura 6-41. Concentraciones de plomo en los puntos de muestreo de suelo en los bofedales comparados con el ECA para suelo 2017

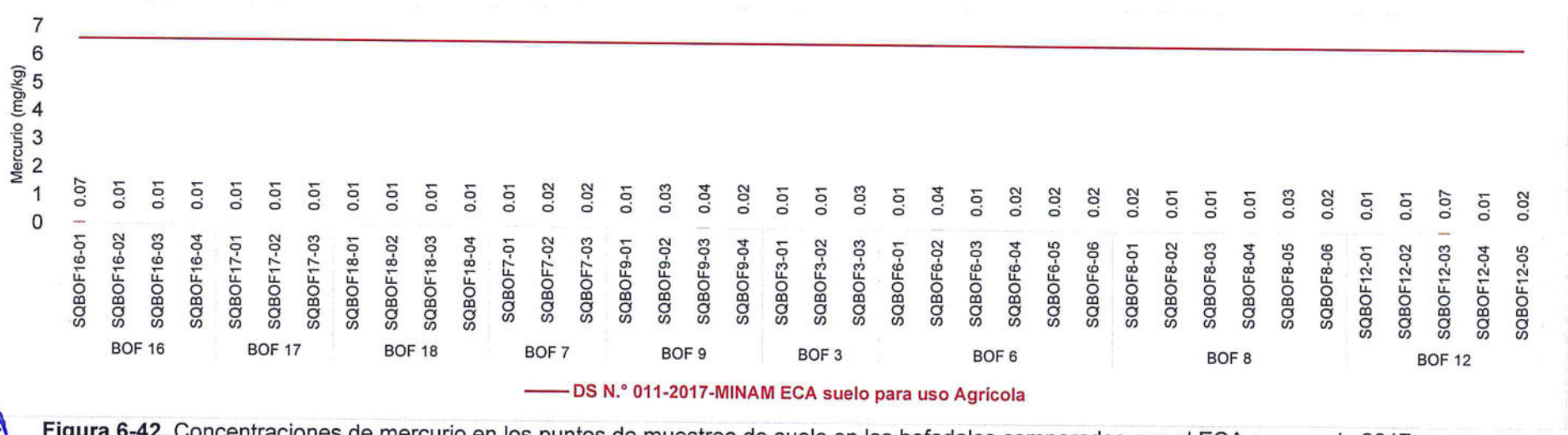


Figura 6-42. Concentraciones de mercurio en los puntos de muestreo de suelo en los bofedales comparados con el ECA para suelo 2017

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA
OEFA

6.5. Estudios especializados

Se presenta los resultados de la delimitación de las áreas de bofedales, caracterización hidroquímica, caracterización edafológica y análisis microbiológico.

6.5.1. Delimitación de las áreas de los bofedales mediante imágenes satelitales

Teniendo como referencia las áreas establecidas previamente mediante el software Google Earth y usando como base las imágenes de Sentinel2A de marzo de 2018 (Figura 6-43) y noviembre de 2018 (Figura 6-44), se determinaron las áreas correspondientes a las diferentes coberturas dentro de cada bofedal, lo que se presenta en la Tabla 6-20.

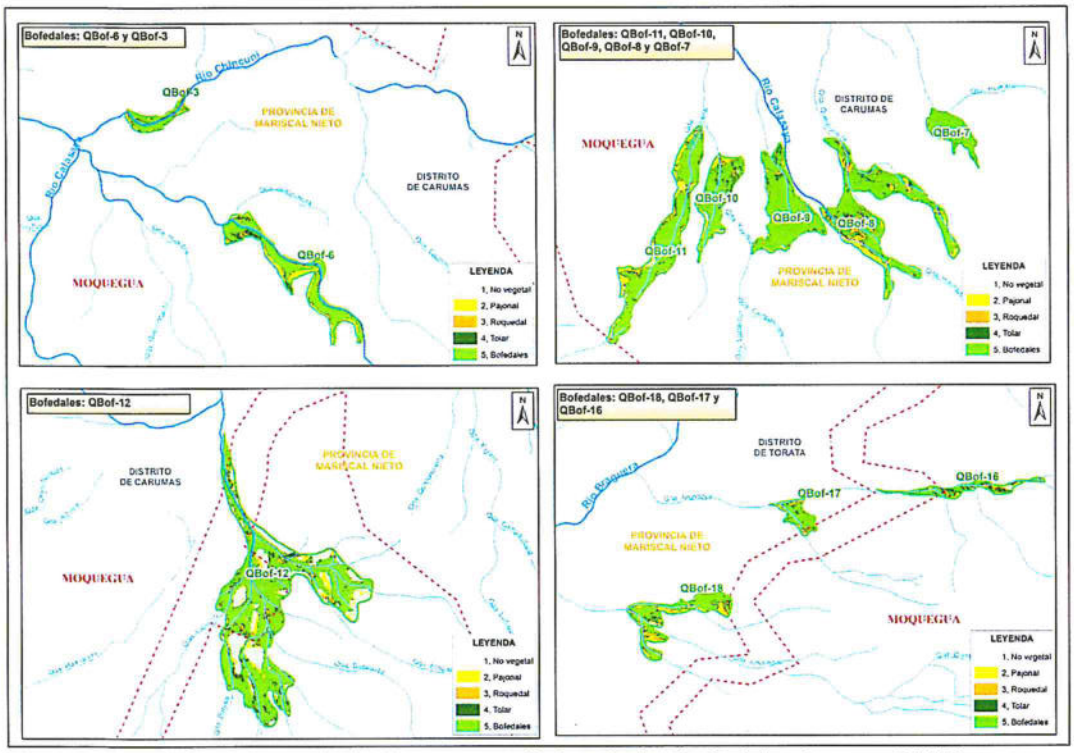


Figura 6-43. Tratamiento de imágenes satelitales de los bofedales (marzo 2018)

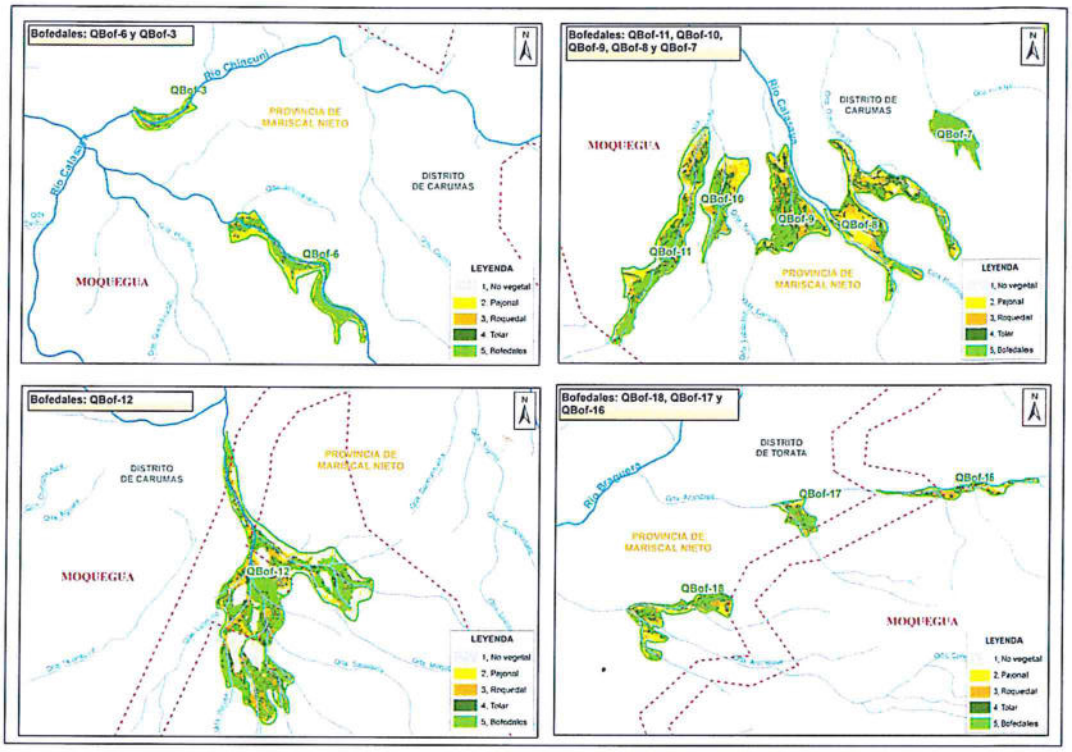


Figura 6-44. Tratamiento de imágenes satelitales de los bofedales (noviembre 2018)

Tabla 6-20. Clasificación de coberturas en cada bofedal

Marzo 2018				Noviembre 2018			
Bofedal	Categoría	Area (Ha)	Total	Bofedal	Categoría	Area (Ha)	Total
QBof-10	No vegetal	3,9	79,53	QBof-10	No vegetal	8,65	79,53
	Pajonal	5,0			Pajonal	18,45	
	Roquedal	5,8			Roquedal	17,42	
	Tolar	10,0			Tolar	11,73	
	Bofedales	54,7			Bofedales	23,28	
QBof-11	No vegetal	7,7	168,28	QBof-11	No vegetal	19,28	168,28
	Pajonal	16,3			Pajonal	31,29	
	Roquedal	15,8			Roquedal	29,80	
	Tolar	13,8			Tolar	30,65	
	Bofedales	114,8			Bofedales	57,27	
QBOF-12	No vegetal	146,2	805,20	QBOF-12	No vegetal	193,12	805,19
	Pajonal	50,3			Pajonal	65,08	
	Roquedal	37,3			Roquedal	118,50	
	Tolar	68,2			Tolar	146,73	
	Bofedales	503,3			Bofedales	281,76	
QBOF-16	No vegetal	1,0	20,40	QBOF-16	No vegetal	1,65	20,36
	Pajonal	1,9			Pajonal	3,70	
	Roquedal	2,6			Roquedal	7,15	
	Tolar	6,4			Tolar	4,77	
	Bofedales	8,3			Bofedales	3,08	
QBOF-17	No vegetal	0,0	15,70	QBOF-17	No vegetal	0,11	15,67
	Pajonal	0,5			Pajonal	2,81	
	Roquedal	2,4			Roquedal	2,98	
	Tolar	2,3			Tolar	2,79	
	Bofedales	10,4			Bofedales	6,98	
QBOF-18	No vegetal	0,1	45,70	QBOF-18	No vegetal	1,14	45,75
	Pajonal	6,0			Pajonal	12,22	
	Roquedal	8,2			Roquedal	8,50	
	Tolar	7,1			Tolar	9,23	
	Bofedales	24,3			Bofedales	14,66	
QBOF-3	Pajonal	4,6	43,50	QBOF-3	No vegetal	1,59	43,49
	Roquedal	6,1			Pajonal	12,67	
	Tolar	5,3			Roquedal	7,29	
	Bofedal	27,6			Tolar	7,87	
					Bofedales	14,07	
QBOF-6	No vegetal	0,4	162,60	QBOF-6	No vegetal	10,44	162,63

Marzo 2018				Noviembre 2018			
Bofedal	Categoría	Area (Ha)	Total	Bofedal	Categoría	Area (Ha)	Total
	Pajonal	24,7			Pajonal	51,00	
	Roquedal	20,7			Roquedal	18,54	
	Tolar	24,1			Tolar	21,35	
	Bofedales	92,8			Bofedales	61,30	
QBOF-7	No vegetal	0,0	44,80	QBOF-7	No vegetal	0,57	44,82
	Pajonal	1,5			Pajonal	2,12	
	Roquedal	1,3			Roquedal	1,35	
	Tolar	1,2			Tolar	2,16	
	Bofedales	40,7			Bofedales	38,61	
QBOF-8	No vegetal	1,5	199,20	QBOF-8	No vegetal	15,89	199,22
	Pajonal	20,7			Pajonal	60,05	
	Roquedal	22,6			Roquedal	50,55	
	Tolar	27,1			Tolar	38,12	
	Bofedales	127,3			Bofedales	34,61	
QBOF-9	No vegetal	0,4	125,10	QBOF-9	No vegetal	3,90	125,13
	Pajonal	3,9			Pajonal	19,62	
	Roquedal	5,6			Roquedal	31,86	
	Tolar	10,4			Tolar	30,07	
	Bofedales	105,0			Bofedales	39,67	

Como se puede observar, el humedal QBOF-12 es el que posee más área con vegetación vigorosa denominada bofedal (Figura 6-45). La superficie de este humedal tiene un incremento de área de temporada seca (noviembre de 2018) a húmeda (marzo del mismo año). El área de pajonal manejado por los habitantes progresa en las condiciones secas aprovechando la reserva hídrica y nutricional del bofedal. Este manejo de la cobertura es observado en los humedales QBOF-6, QBOF-7, QBOF-8 y QBOF-9 dedicados a la crianza pecuaria (Figura 6-46).

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

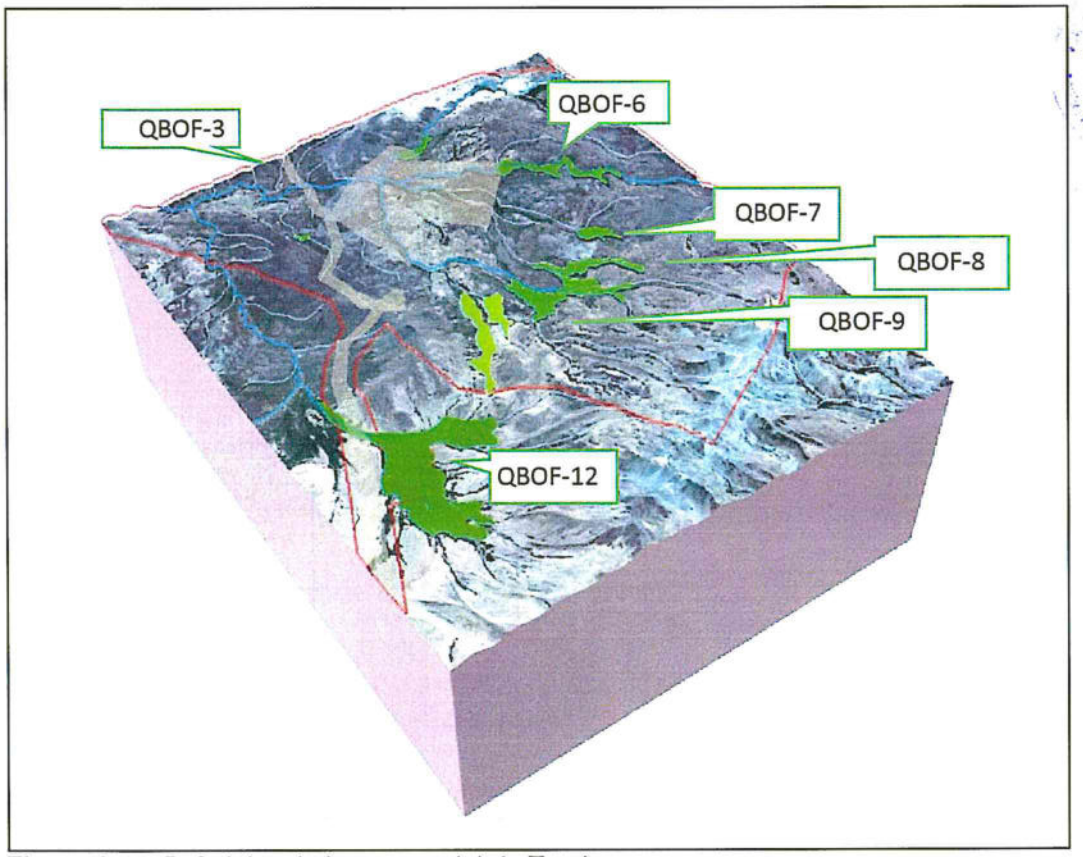


Figura 6-45. Bofedales de la cuenca del río Tambo

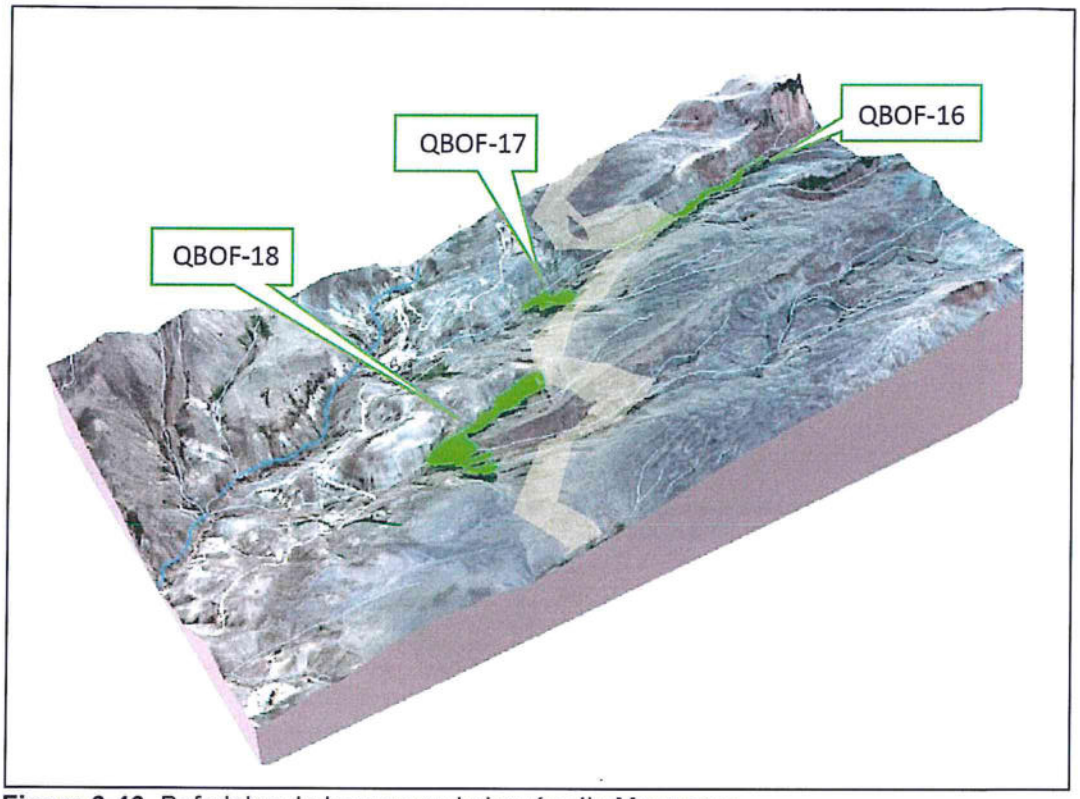


Figura 6-46. Bofedales de la cuenca de los ríos Ilo Moquegua

6.5.2. Caracterización geológica en los sectores Arundaya – Ancoaque

Este sector abarca las quebradas Arundaya y Ancoaque (tributarios del río Braguera), por donde se construirá la tubería de suministro de agua hacia el PM Quellaveco. Ambas microcuencas albergan a los bofedales QBOF-16, QBOF-17 y QBOF-18.

Las unidades litoestratigráficas identificadas en este sector corresponden a rocas volcánicas, volcanosedimentarias y cobertura de depósitos superficiales. La edad de las rocas varían desde el Cretácico superior hasta el Cuaternario, además, presenta zonas de alteración hidrotermal ubicadas en la naciente de la quebrada Arundaya.

6.5.2.1. Litoestratigrafía

El basamento de este sector corresponde a las rocas volcánicas de la Formación Quellaveco - Miembro Samanape que afloran en el río Braguera (Martinez y Zuloaga, 2000), sin embargo no se reconoció en campo, debido a la inaccesibilidad a la zona donde aflora.

En este sector afloran rocas volcánicas de la época Miocena (Formación Huaylillas), Pliocena (Formación Capillune), Neógena-Cuaternaria (Grupo Barroso) y depósitos superficiales inconsolidados de la época Holocena, los mismos que son desarrollados a continuación.

Formación Huaylillas (Nm-hua)

Estas rocas afloran en la parte baja de las quebradas Arundaya y Ancoaque y corresponde al sustrato rocoso de los bodefales QBOF-17 y QBOF-18. Litológicamente consisten en flujos piroclásticos con cristales de biotita, cuarzo y fragmentos líticos rosados, distribuidos en secuencias masivas de 1 a 2 m de espesor,

con buzamiento de 12° hacia el sureste (descritos en los POG CG-QUE-36 y CG-QUE-37) (Figura 6-47 y Figura 6-48).



Figura 6-47. Afloramientos de la Formación Huaylillas en la quebrada Ancoaque

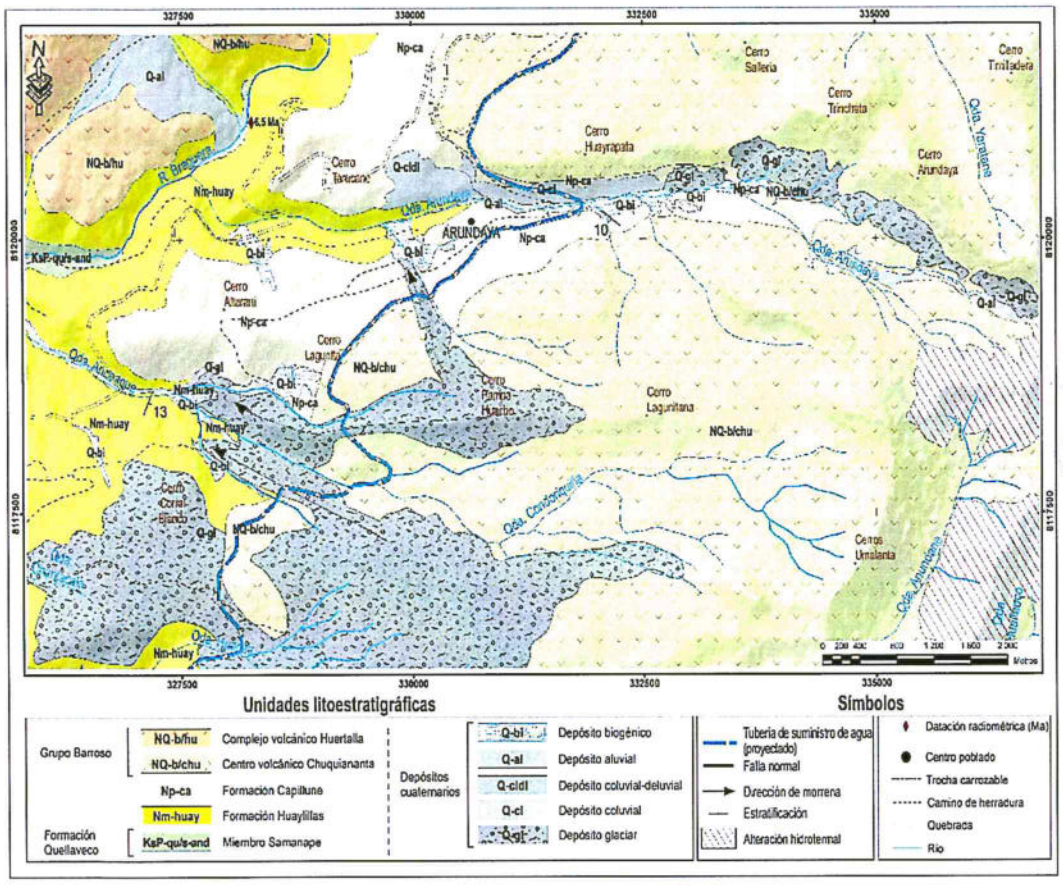


Figura 6-48. Mapa geológico del sector Arundaya-Ancoaque

Formación Capillune (Np-ca)

Esta Formación aflora en la parte media de la quebrada Arundaya (Figura 6-49A y B) y en los cerros Tarucane (Figura 6-49D) y Altarani (Figura 6-49C). La litología en la naciente del bodefal QBOF-16 consiste en conglomerados grises, rojos y naranjas, matriz soportada, presenta fragmentos subredondeados de andesitas, flujos piroclásticos y lavas con escorias (CG-QUE-29), seguido de niveles de toba de cenizas de color amarillo con líticos, arenas y conglomerados monomícticos con

fragmentos de andesita (CG-QUE-30). Los estratos presentan buzamiento de 10° hacia el sur.

El bofedal QBOF-17, ubicado en la margen izquierda de la quebrada Arundaya, presenta material limoso con cobertura orgánica, ambos en condiciones saturadas, con aporte de material coluvial-deluvial compuesto por fragmentos de tobas, lavas y flujos piroclásticos en matriz arenosa (CG-QUE-32). El sustrato rocoso corresponde a secuencias masivas de toba de cristales con líticos, presenta coloración beige (CG-QUE-33).

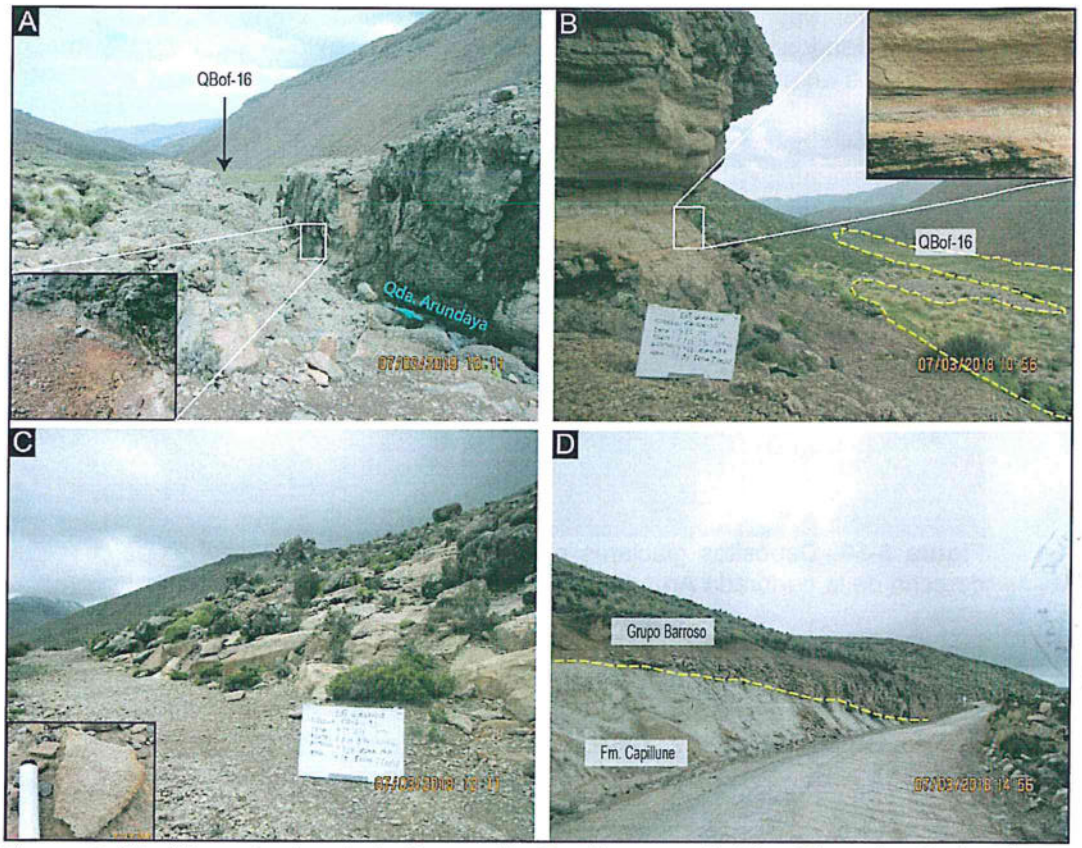


Figura 6-49. Afloramientos de la Formación Capillune en A), B) y C) quebrada Arundaya y D) carretera UM Cuajone a Huaytire

Grupo Barroso (NQ-b)

El Grupo Barroso corresponde a un volcanismo amplio y en diferentes fases. Para este estudio se ha diferenciado en función a la morfoestructura, donde se ha determinado centros volcánicos y complejos volcánicos (Quispesivana y Zapata, 2000; Martínez y Zuloaga, 2000). La litología de cada unidad morfoestructural se describe en la Tabla 6-21.

Tabla 6-21. Litología de las unidades morfoestructurales del Grupo Barroso

Unidad morfoestructural	Litología
Centro volcánico Chuquiananta (NQ-b/chu)	Aglomerados grises andesíticos, englobados en matriz de lapilli, además, se observa lavas y flujos piroclásticos en secuencias mayores a 10 m de grosor. Las fracturas presentan pirolusita en hábito dendrítico.
Complejo volcánico Huertalla (NQ-b/hu)	Tobas dacíticas con abundante biotita, tobas riodacíticas y lavas de andesita porfídica grises.

Las rocas del complejo volcánico Chuquiananta afloran en la naciente de las quebradas Arundaya y Ancoaque, cubren discordantemente a las rocas de la Formación Capillune y albergan a depósitos glaciares. Este complejo presenta una

zona de alteración hidrotermal en el nevado Arundaya, compuesto por arcillas y óxidos de hierro (OEFA, 2018[10]).

Depósitos cuaternarios (Q)

Los depósitos superficiales desarrollados en este sector, corresponden a material glaciar, coluvial, coluvial-deluvial, aluvial y biogénico.

Los depósitos glaciares se observan ampliamente en la naciente de la quebrada Ancoaque (Figura 50A) y en menor proporción en las laderas de la margen derecha de la quebrada Arundaya (Figura 50B). Están compuestos por fragmentos subredondeados de andesita, con presencia de óxidos de hierro y manganeso, englobados en matriz arenolimosa (CG-QUE-35).

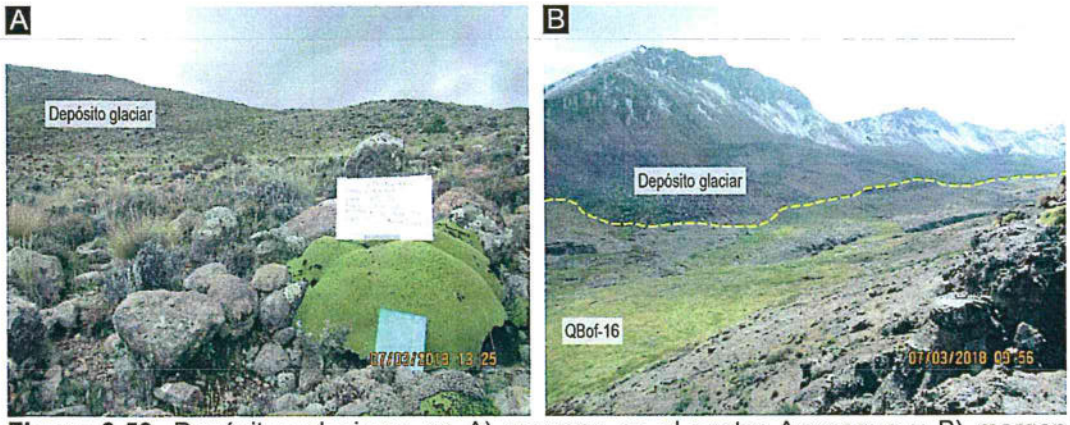


Figura 6-50. Depósitos glaciares en A) morrena en el sector Ancoaque y B) margen derecha de la quebrada Arundaya

Los depósitos coluviales y coluvio-deluviales se depositaron en la margen derecha de la quebrada Arundaya, compuesto por fragmentos angulosos de lavas andesíticas, englobados en matriz arenosa. Los depósitos aluviales afloran en la margen derecha del río Braguera (conos aluviales) y en el fondo de los valles. Está compuesto principalmente por fragmentos subredondeados, polimícticos, clasto soportado, englobado en matriz arenosa y arenolimosa.

Los depósitos biogénicos corresponden a los bodefales QBOF-16, QBOF-17 y QBOF-18, las dos primeras ubicados en la microcuenca de la quebrada Arundaya y la última en la microcuenca de la quebrada Ancoaque. Litológicamente está compuesta por materia orgánica saturada o descompuesta –algunos sectores- sobre sedimentos horizontales de limos y arcillas. El bofedal QBOF-16 yace sobre depósitos glaciares intercalado con arenas y limos (Figura 51A); el bofedal QBOF-17 se desarrolló sobre rocas volcanosedimentarias de la Formación Capillune (Figura 51B) y el bofedal QBOF-18 presenta basamento compuesto por rocas de la formación Huaylillas y Capillune con influencia de depósitos glaciares (morrenas).

10 Evaluación ambiental tempana en el área de influencia del proyecto minero Quellaveco. Informe N.° 324-2018-OEFA/DEAM-STEC

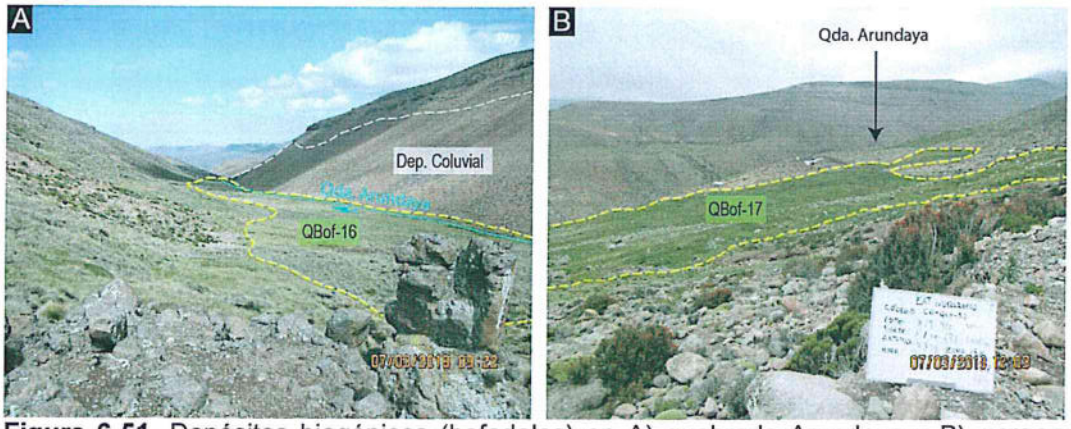


Figura 6-51. Depósitos biogénicos (bofedales) en A) quebrada Arundaya y B) margen izquierda de la quebrada Arundaya

6.5.2.2. Descripción de secciones geológicas asociadas a líneas de tomografía eléctrica

En el bofedal QBOF-16, ubicado en la quebrada Arundaya, se realizaron cuatro líneas de tomografía eléctrica TE-QUE-1, TE-QUE-2, TE-QUE-3 y TE-QUE-4, con la finalidad de conocer la litología y la humedad del subsuelo.

A. Interpretación de la Tomografía Geoeléctrica TE-QUE-1

Ejecutado en la parte superior de la zona del Bofedal Arundaya, con una longitud de 50 metros, alcanzando una profundidad promedio de investigación de 16 metros.

Desde una distancia de 7 metros hasta 40 metros del perfil, se muestra una zona con valores de resistividad de 10,3 a 104 Ohm.m., que indicarían presencia de agua o humedad. Esta estructura tiene un espesor promedio de 7 metros.

Debajo de esta estructura (profundidad promedio de 7 metros), se presenta una zona con valores de resistividad de 104 a 243 Ohm.m, que indican una estructura semi-consolidada. Inmediatamente después de esta estructura se presenta una pequeña estructura con probable presencia de agua o humedad. La sección se muestra en la Figura 6-52.

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

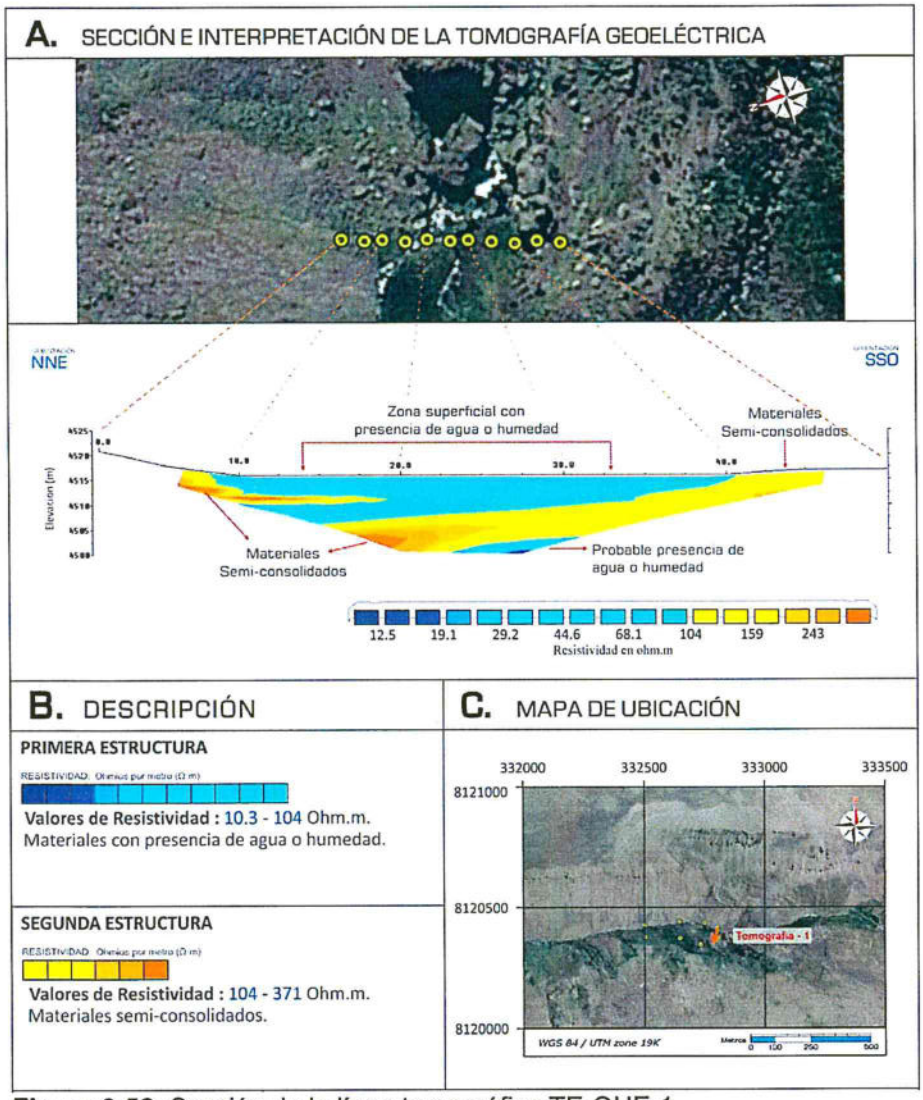


Figura 6-52. Sección de la línea tomográfica TE-QUE-1

B. Interpretación de la Tomografía Geoeléctrica TE-QUE-2

Ejecutado en la parte inferior (en relación de la primera tomografía), de la zona del Bofedal Arundaya, con una longitud de 80 metros, alcanzando una profundidad promedio de investigación de 30 metros.

A una distancia de 7 metros hasta 60 metros del perfil, se presenta una zona superficial con valores de resistividad de 23,8 a 75,4 Ohm.m., cuyos valores indicarían la presencia de agua o humedad. Esta estructura tiene un espesor promedio de 7 metros.

Después de esta estructura, se presenta una estructura intermedia con valores de resistividad de 75,4 a 238 Ohm.m, cuyos valores indican a una estructura semi-consolidada.

Infrayeciendo a esta estructura se presenta otra estructura con valores de resistividad de 3,3 a 7,54 (materiales limo-arcillosos) y de 7,54 a 75.,4, cuyos valores, también indicarían la probable presencia de agua o humedad. Esta estructura se presenta a una profundidad promedio de 15 metros, cuyo espesor continúa en profundidad. La sección se muestra en la Figura 6-53.

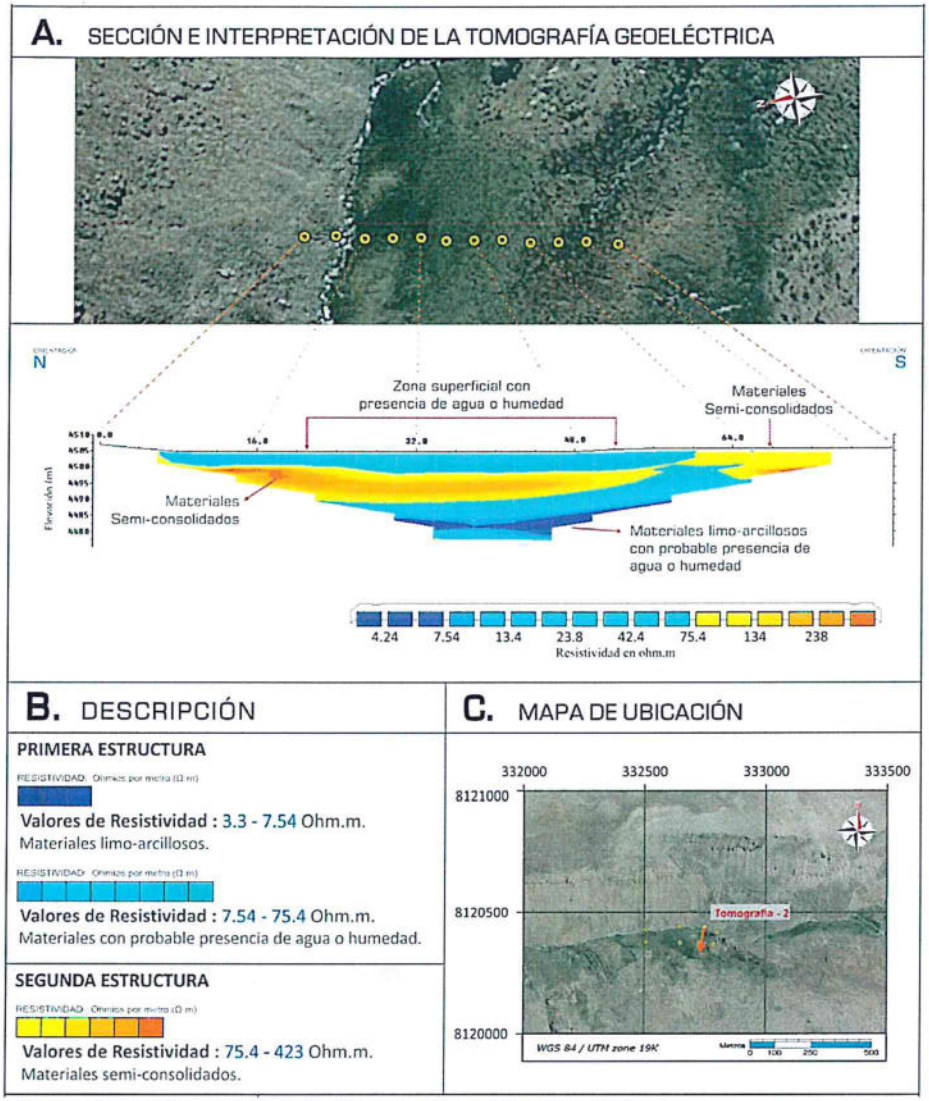


Figura 6-53. Sección de la línea tomográfica TE-QUE-2

C. Interpretación de la Tomografía Geoeléctrica TE-QUE-3

Ejecutado en la parte superior de la zona del Bofedal Arundaya, con una longitud de 64 metros, alcanzando una profundidad promedio de investigación de 25 metros

A una distancia de 10 a 32 metros y a una distancia de 48 a 64 metros del perfil se presenta una zona superficial, con valores de resistividad de 91,1 Ohm., que indicarían presencia de agua o humedad. Esta estructura tiene un espesor promedio de 5 metros,

De igual modo se presenta una estructura intermedia a una profundidad promedio de 7 metros, con un espesor promedio de 10 metros, cuyos valores de resistividad están en el orden de 31,6 a 107,6 Ohm.m, que indicarían presencia de agua o humedad. La sección se muestra en la Figura 6-54.

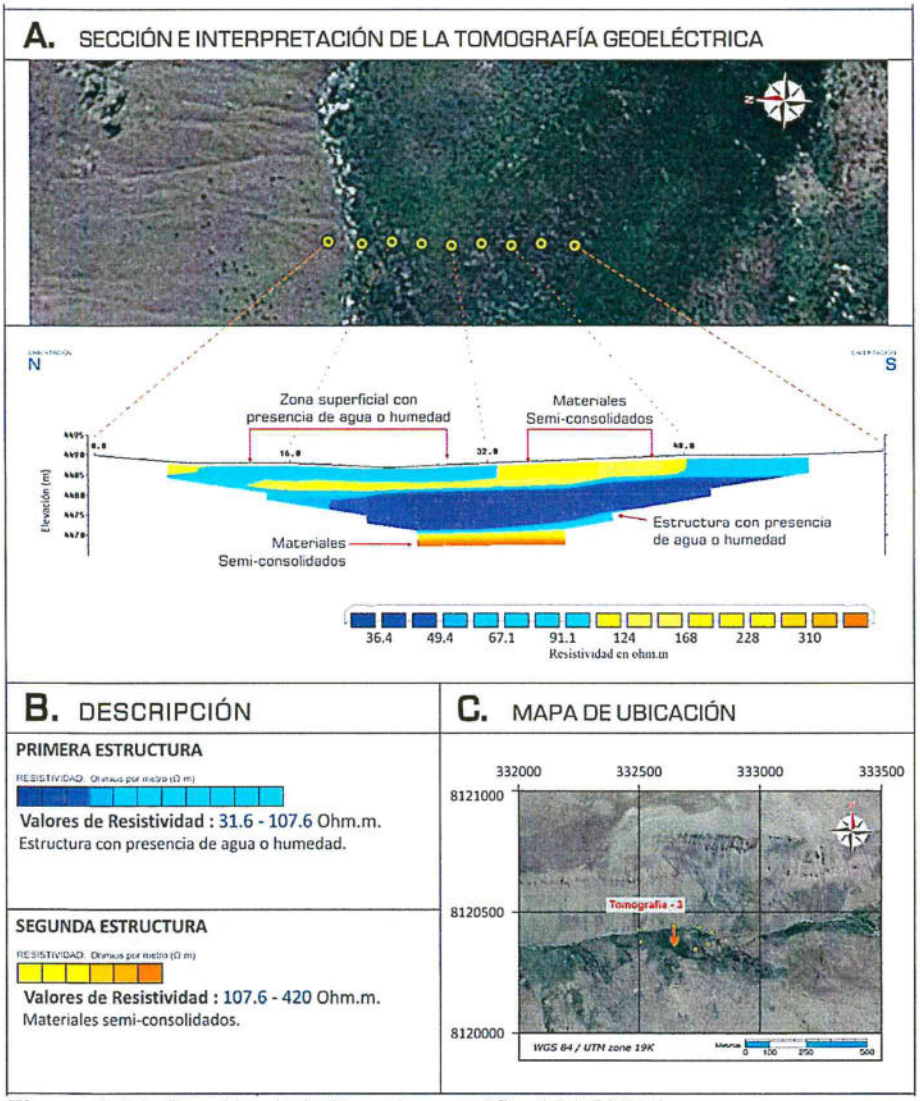


Figura 6-54. Sección de la línea tomográfica TE-QUE-3

D. Interpretación de la Tomografía Geoeléctrica TE-QUE-4

Ejecutado en la parte inferior de la zona del Bofedal Arundaya, con una longitud de 45 metros, alcanzando una profundidad promedio de investigación de 14 metros

A una distancia de 6 a 10 metros se presenta una zona superficial, con valores de resistividad de 83,7 a 120 Ohm., que indicarían presencia de agua o humedad. Esta estructura tiene un espesor promedio de 2 metros,

De igual modo se presenta otra estructura superficial a una distancia de 30 a 45 metros del Perfil, cuyos valores de resistividad están en el orden de 71 a 120 Ohm.m, que indicarían presencia de agua o humedad. Esta estructura continúa en profundidad y hacia la parte central del Perfil. La sección se muestra en la Figura 6-55.

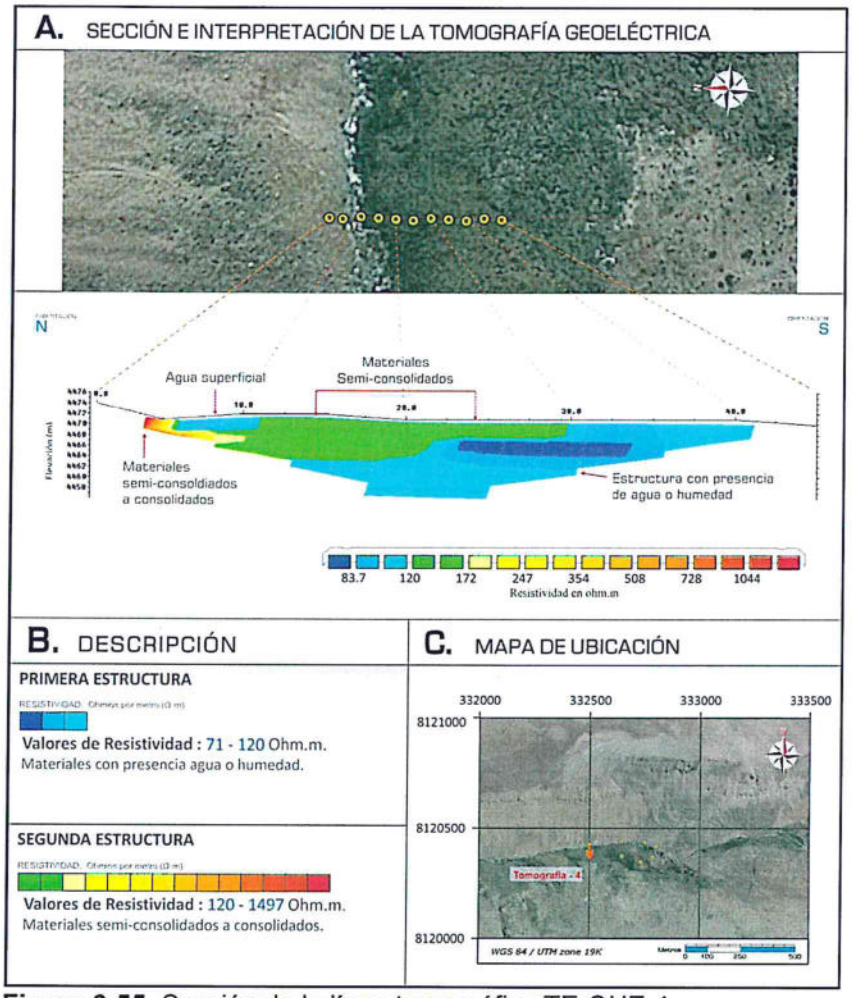


Figura 6-55. Sección de la línea tomográfica TE-QUE-4

En la Figura 6-56 se muestra la sección geológica de las cuatro líneas de tomografía con vista hacia el este (aguas arriba de la quebrada Arundaya). En basamento rocoso corresponde a conglomerados y areniscas en estratos finos, con niveles de tobas; sobre están yacen depósitos coluviales y glaciares provenientes de las laderas de la margen derecha de la quebrada Arundaya, ambas compuestas por fragmentos angulosos a subangulosos de andesitas y tobas, englobados en matriz arenosa. Finalmente, los depósitos biogénicos se desarrollaron sobre los materiales antes mencionados y abarcan la margen izquierda de la quebrada Arundaya; litológicamente están compuestas por limos y arcillas negras, cubiertos por niveles métricos de materia orgánica, ambos en condiciones saturadas.

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

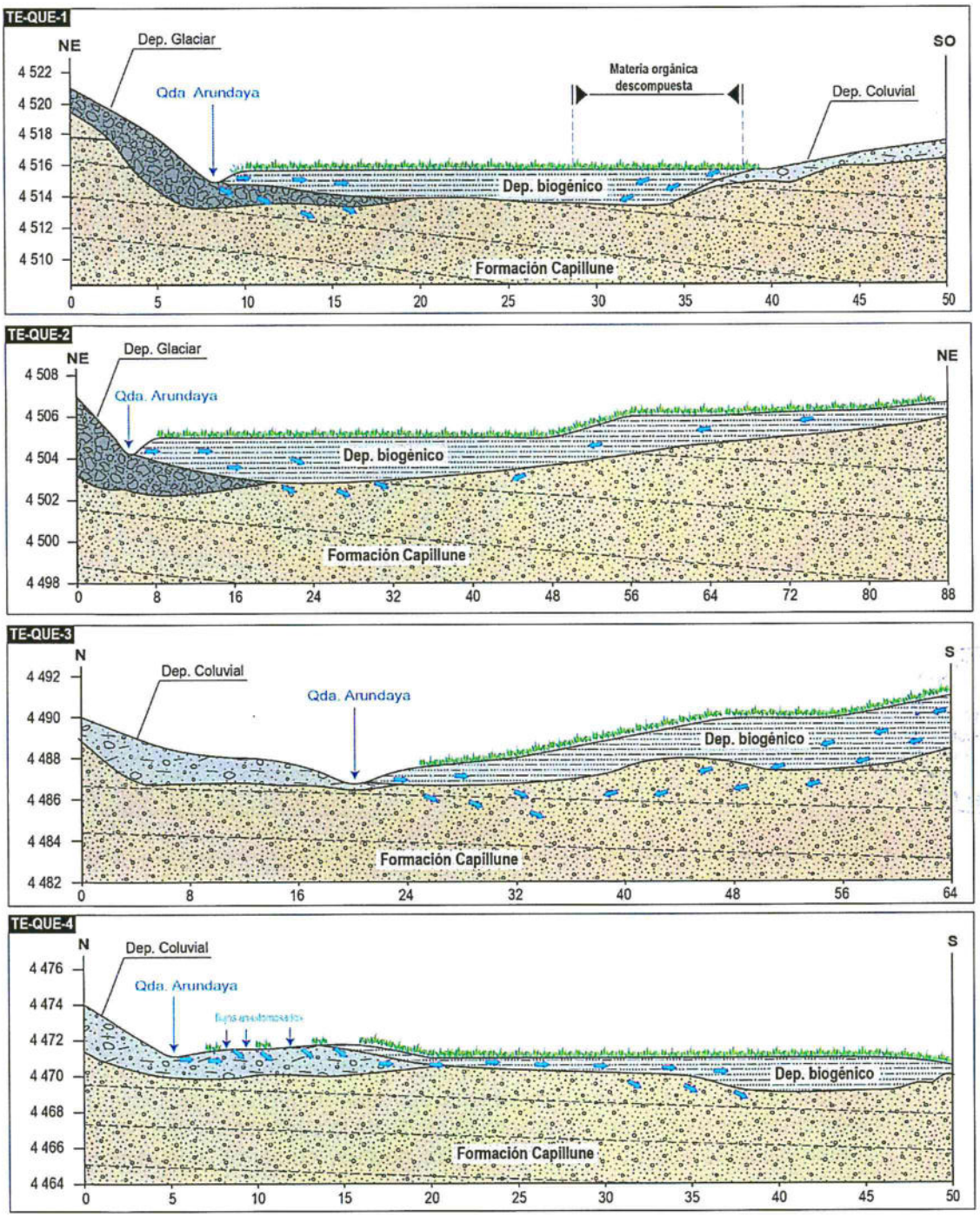


Figura 6-56. Secciones geológicas de las líneas tomográficas TE-QUE-1, TE-QUE-2, TE-QUE-3 y TE-QUE-4 en el bofedal QBOF-16 (quebrada Arundaya)

6.5.3. Caracterización hidroquímica

A continuación se detalla los resultados de la caracterización hidroquímica en los bofedales del área de influencia del PM Quellaveco.

a. Parámetros de campo

La evaluación hidroquímica en bofedales en febrero-marzo 2018 (época húmeda) consideró 16 muestras de agua y 19 muestras en el mes de junio (época seca).

- **pH**

En febrero-marzo de 2018 (época húmeda) se registraron valores de pH que variaron entre 7,32 unidades y 7,94 en la zona 1, en los puntos QArun-1 (QBof16) y QArun-2 (QBOF17) respectivamente. En la zona 3 se registraron valores de pH de 6,68 unidades y 9,28 en los puntos RCala-3 (QBOF9) y QQueu-2 (QBOF8) respectivamente.
En junio del mismo año (época seca) se registraron valores de pH que variaron entre 7,62 unidades y 8,11 en la zona 1, en los puntos QArun-3 (QBOF17) y R.Tr.Brag-3 (QBOF18) respectivamente. En la zona 3 se registraron valores de pH que variaron entre 6,85 unidades y 8,59 en los puntos R.Tr.Chil-1 (QBOF12) y RChil-5, RVizc-3 (QBOF12), (QBOF6) respectivamente.

- **Temperatura**

En febrero-marzo 2018 (época húmeda) la temperatura en todos los puntos evaluados varió entre 8 °C en el punto QArun-1 asociado al bofedal 16 y 21,7 °C en el punto RHuar-2 asociado al bofedal 7.

En junio 2018 (época seca) la temperatura en todos los puntos evaluados varió entre 0,4 °C en un punto R.Tr.Chil-1 asociado al bofedal 12 y 16,0 °C en un punto RCala-2 asociado al bofedal 9.

- **Conductividad eléctrica**

Los valores registrados de conductividad eléctrica permitieron representar la variación del contenido de iones (sales).

En febrero-marzo 2018 (época húmeda) los puntos evaluados registraron valores de conductividad eléctrica entre 53,8 µS/cm en un punto R.Tr.Chil-1 asociado al bofedal 12 y 148,3 µS/cm en un punto RCala-4 asociado al bofedal 9.

En junio 2018 (época seca) los puntos evaluados registraron valores de conductividad eléctrica entre 40,3 µS/cm en un punto RHuar-1a asociado al bofedal 7 y 242,0 µS/cm en un punto QArun-1 asociado al bofedal 16.

b. Diagramas hidroquímicos

La información que proporcionaron los diagramas hidroquímicos se detalla a continuación:

- **Diagrama de Stiff**

Los diagramas de Stiff muestran las concentraciones predominantes de los iones mayoritarios (Cl^-, HCO_3^-, SO_4^{2-}, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^+ y K^+) en los puntos evaluados en ambas épocas, las muestras se dividieron en 2 rangos:

En la evaluación de febrero-marzo en la cuenca del río Ilo-Moquegua, el primer rango de color verde de 0 a 0,5 meq/L lo conforman los puntos R.Tr.Brag-1, R.Tr.Brag-2, R.Tr.Brag-3 asociados al bofedal 18. El segundo rango de color amarillo de 0 a 1,1 meq/L lo conforman los puntos QArun-2 y QArun-3 asociados al bofedal 17 y el punto QArun-1 asociado al bofedal 16. En la evaluación de junio en la cuenca del río Ilo-Moquegua, el primer rango de color verde de 0 a 1,0 meq/L lo conforman los puntos R.Tr.Brag-1, R.Tr.Brag-2 y R.Tr.Brag-3 asociados al bofedal 18. El segundo rango de color amarillo de 0 a 2,0 meq/L lo conforman los puntos QArun-2 y QArun-3 asociados al bofedal 17 y el punto QArun-1 asociado al bofedal 1 (Figura 6-57 y Figura 6-58).

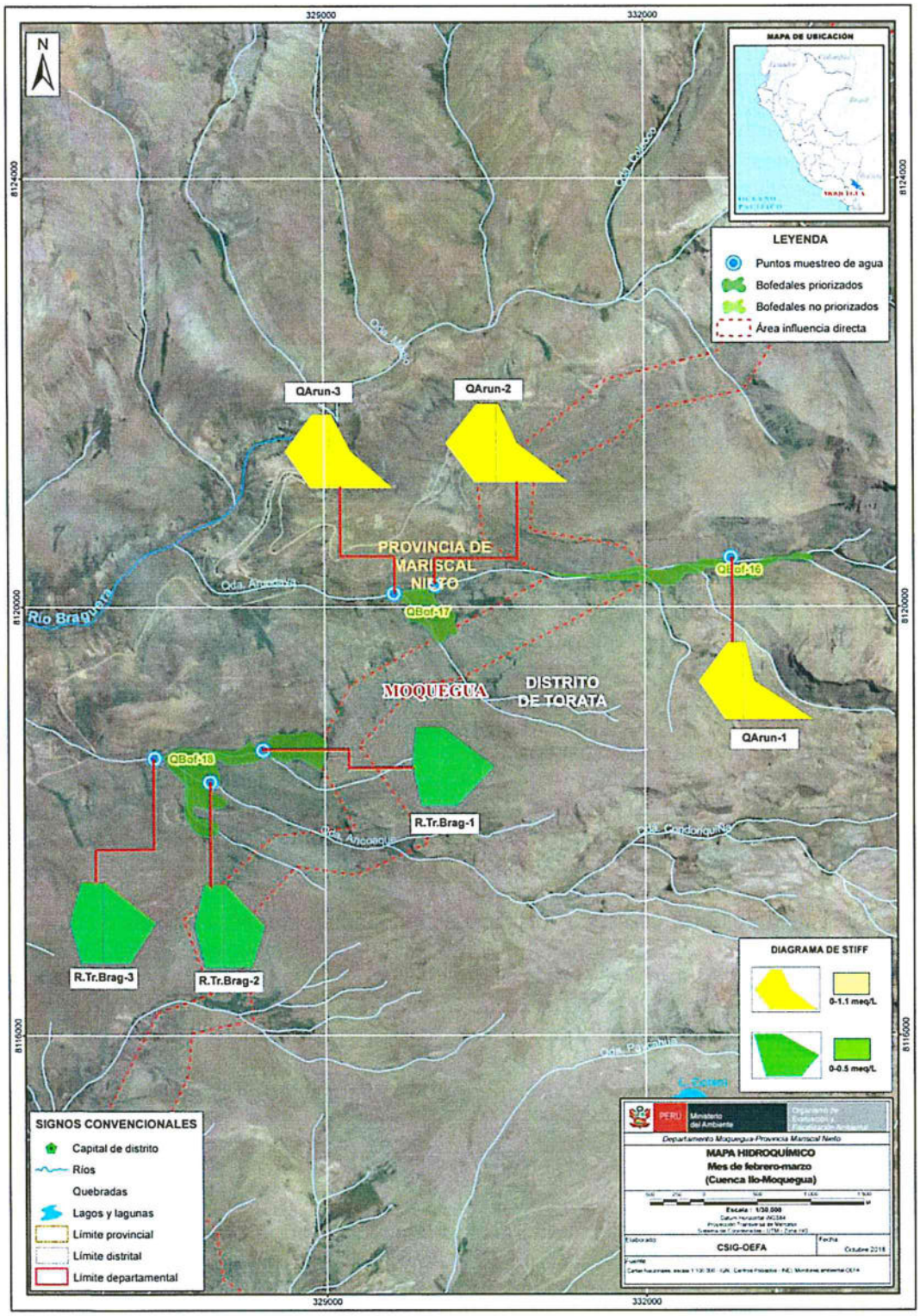


Figura 6-57. Distribución de los diagramas de Stiff en cuenca del río Ilo-Moquegua, en el área de influencia del PM Quellaveco en febrero-marzo (época húmeda), 2018

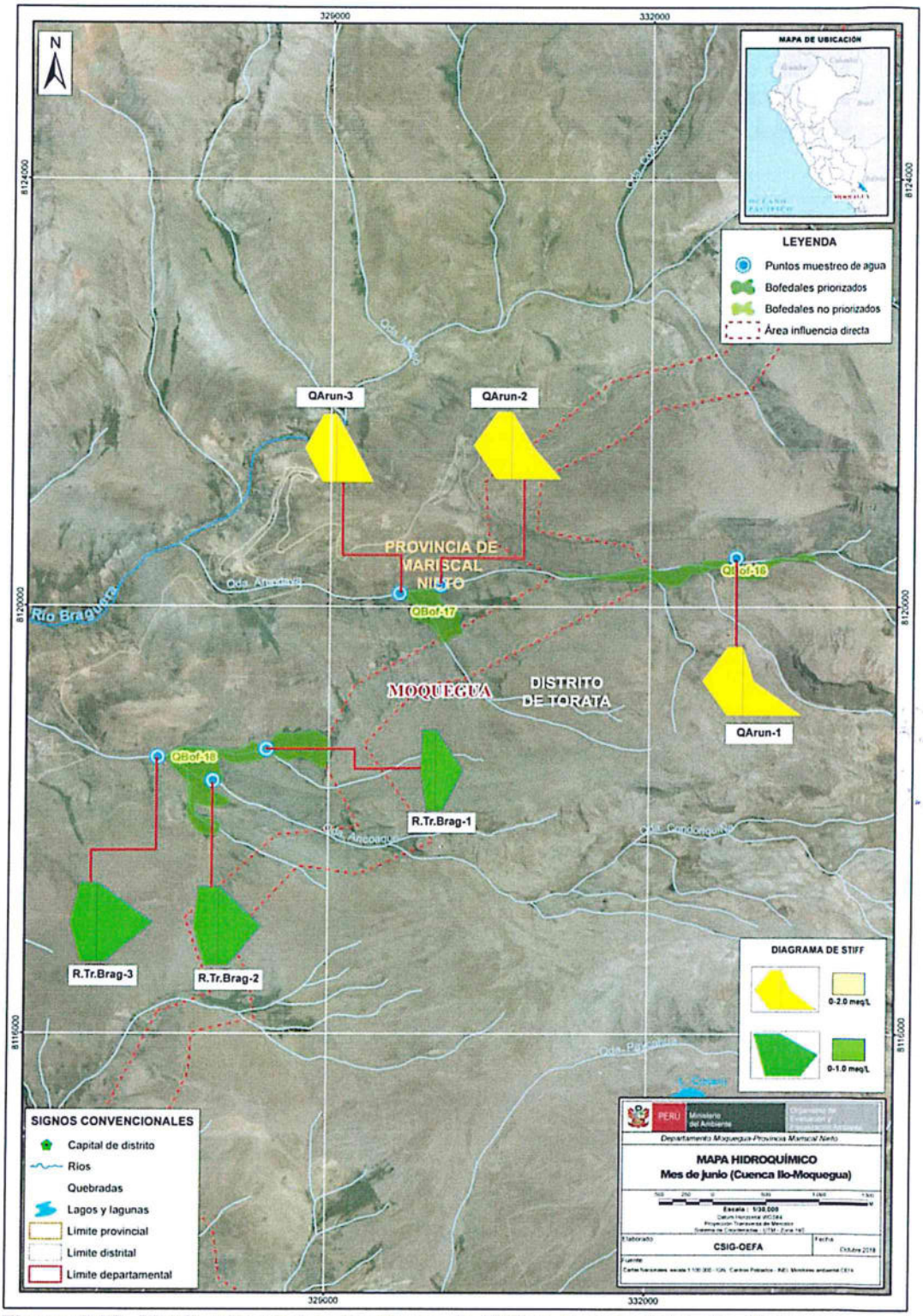


Figura 6-58. Distribución de los diagramas de Stiff en cuenca del río Ilo-Moquegua, en el área de influencia del PM Quellaveco en junio de 2018 (época seca)

En la cuenca del río Tambo en la misma temporada, el primer rango de color verde de 0 a 0,5 meq/L lo conforman los puntos QQueu-1, QQueu-2 asociados al bofedal 8, R.Tr.Chil-1 y R.Tr.Chil-2 asociado al bofedal 12, RHuar-1 y RHuar-2 asociado al bofedal 9 y el punto RVizc-6 asociado al bofedal 6. El segundo rango de color amarillo de 0 a 1,0 meq/L lo conforman los puntos RCala-3 y RCala-4 asociado al bofedal 9 y el punto RChil-5 asociado al bofedal 12. En la cuenca del río Tambo en la misma temporada seca, el primer rango de color verde de 0 a 2,0 meq/L lo conforman los

puntos RHuar-1a y RHuar-2 asociado al bofedal 9, T.Tr.Chil-1 y RChil-5 asociado al bofedal 12 y el punto QQueu-2 asociado al bofedal 8. El segundo rango de color amarillo de 0 a 2,0 meq/L lo conforman los puntos RCala-2, RCala-3 y RCala-4 asociados al bofedal 9, RChil-4 y RChil-5 asociado al bofedal 12, RChin-1 asociado al bofedal 3 y el punto RVizc-3 y RVizc-6 asociados al bofedal 6 (Figura 6-59 y Figura 6-60).

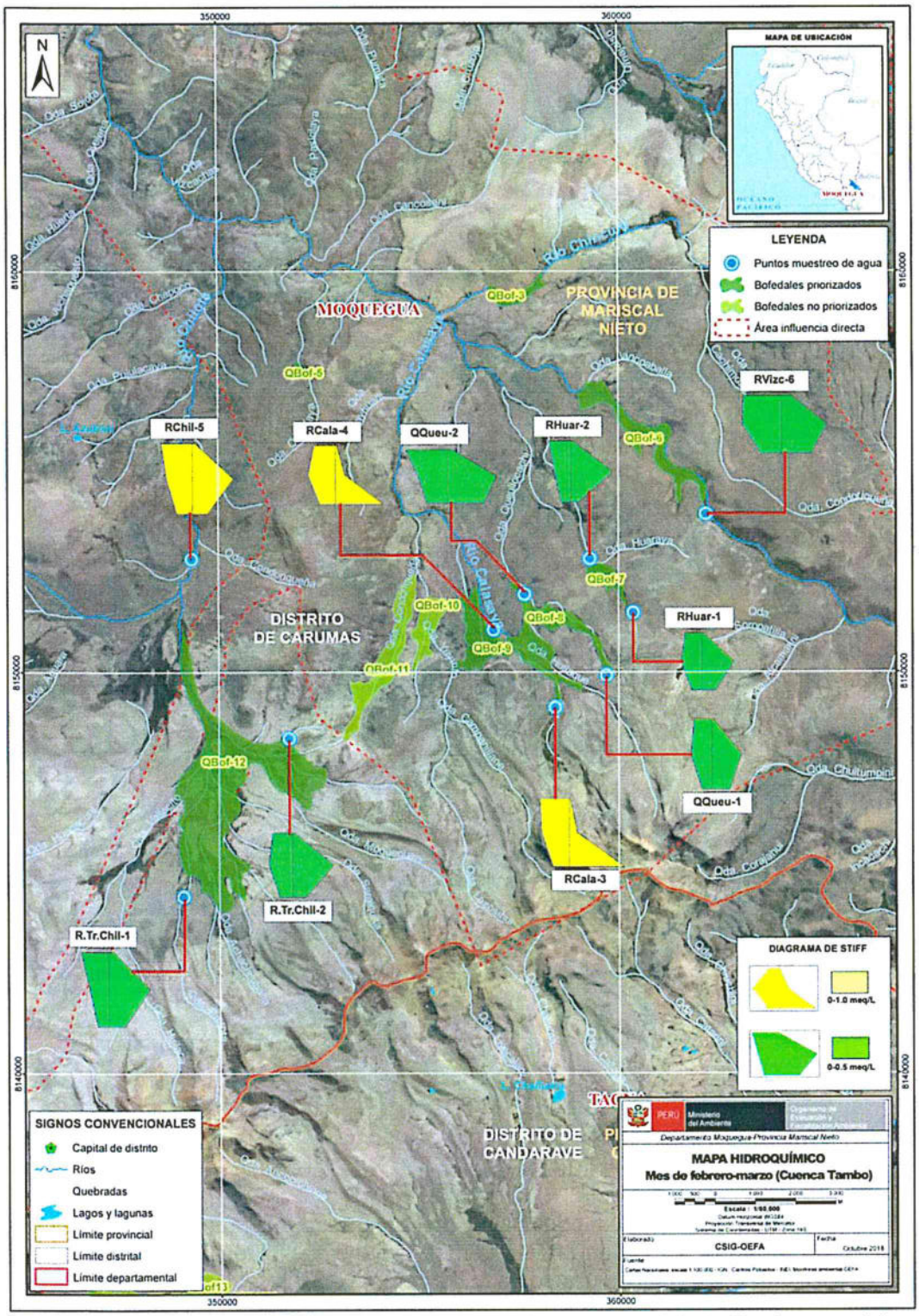


Figura 6-59. Distribución de los diagramas de Stiff en cuenca del río Tambo, en el área de influencia del PM Quellaveco en febrero-marzo (época húmeda) de 2018

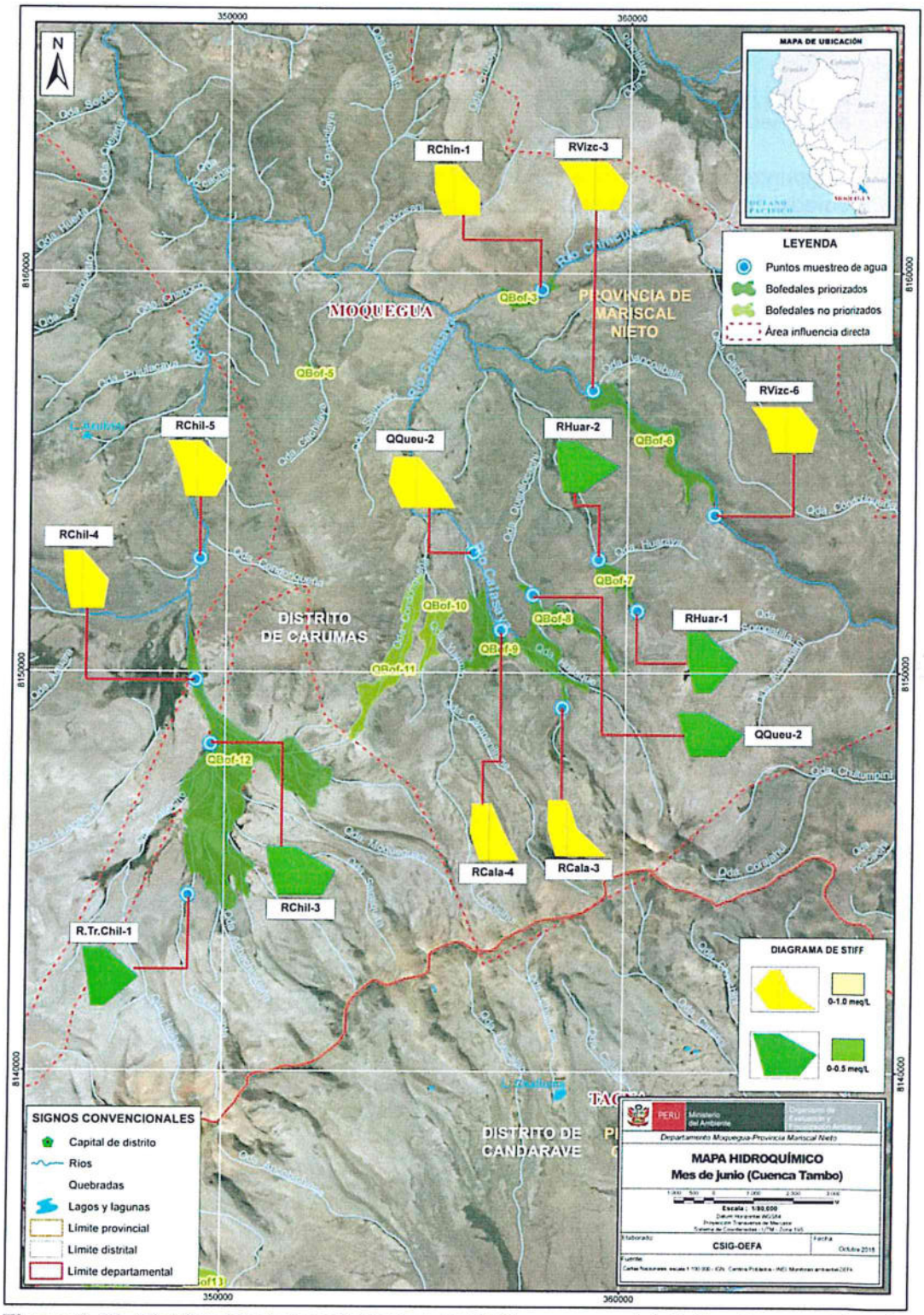


Figura 6-60. Distribución de los diagramas de Stiff en cuenca del río Tambo, en el área de influencia del PM Quellaveco en junio de 2018 (época seca)

- **Diagrama de Piper**

Los diagramas de Piper presentaron 2 facies en los puntos evaluados los meses de febrero-marzo(Figura 6-61 y Figura 6-62). Los puntos asociados a la cuenca del río Ilo-Moquegua presentan dos facies. Los del bofedal 18 de tipo bicarbonatada cálcica y los puntos asociados al bofedal 16 y 17 son de facie tipo sulfatada cálcica. Los

puntos asociados a la cuenca del río Tambo también presentan dos facies. Los asociados al bofedal 9 de tipo sulfatada cálcica y demás puntos evaluados en los bofedales 6, 7, 8 y 12 son de tipo bicarbonatada sódica.

De igual forma, los diagramas de Piper presentaron 2 facies en los puntos evaluados en el mes de junio (Figura 6-63 y Figura 6-64).

Los puntos asociados a la cuenca del río Ilo-Moquegua presentan dos facies. Los del bofedal 18 de tipo bicarbonatada cálcica y los puntos asociados al bofedal 16 y 17 son de facie tipo sulfatada cálcica.

Los puntos asociados a la cuenca del río Tambo también presentan dos facies. Los asociados al bofedal 9 de tipo sulfatada cálcica y demás puntos evaluados en los bofedales 6, 7, 8 y 12 son de tipo bicarbonatada sódica.

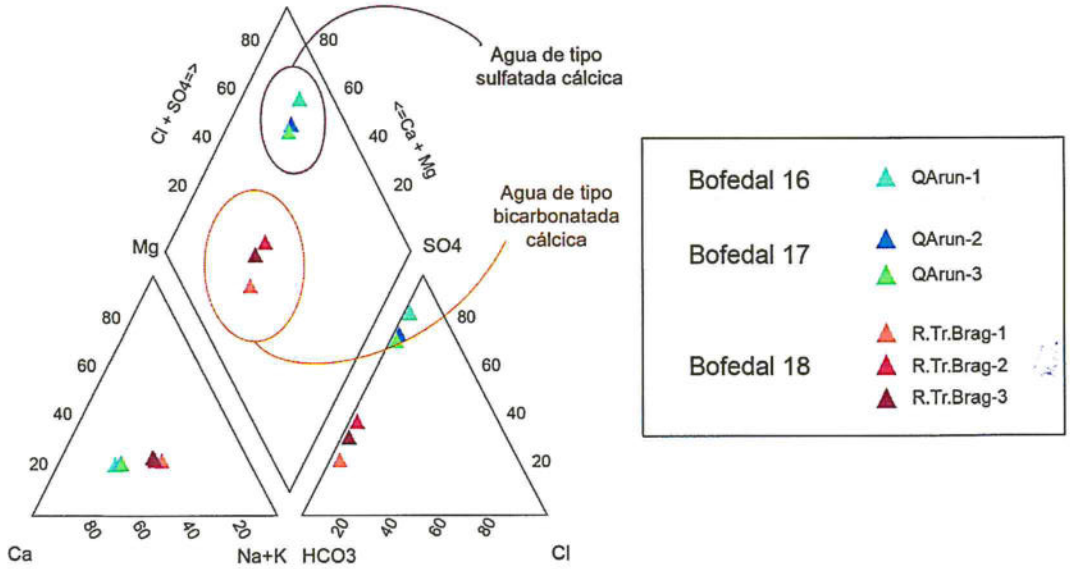


Figura 6-61. Diagrama de Piper en los puntos de agua asociados a bofedales de la cuenca del río Ilo-Moquegua en el área de influencia del PM Quellaveco en febrero-marzo 2018 (época húmeda)

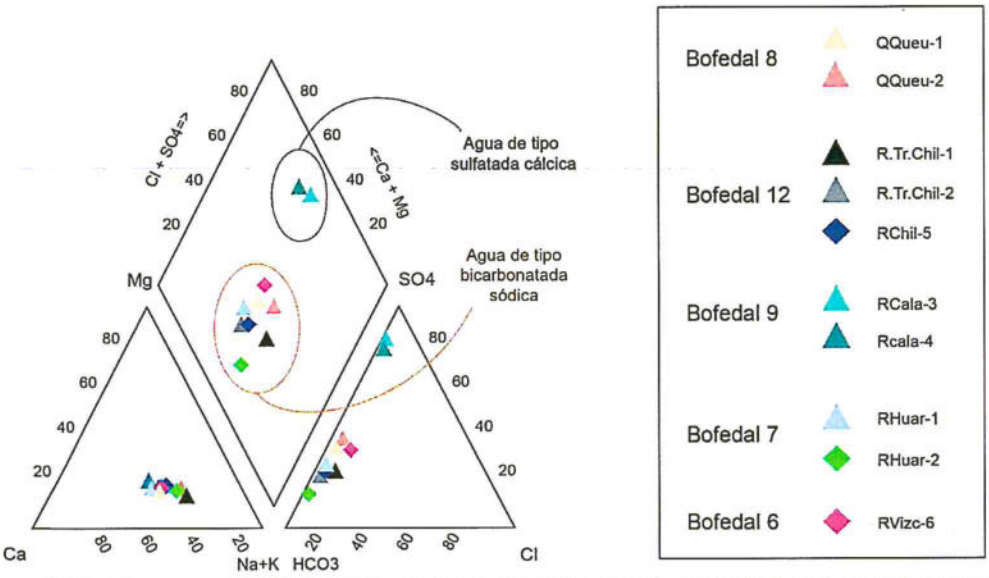


Figura 6-62. Diagrama de Piper en los puntos de agua asociados a bofedales de la cuenca del río Ilo-Moquegua en el área de influencia del PM Quellaveco en junio 2018 (época seca)

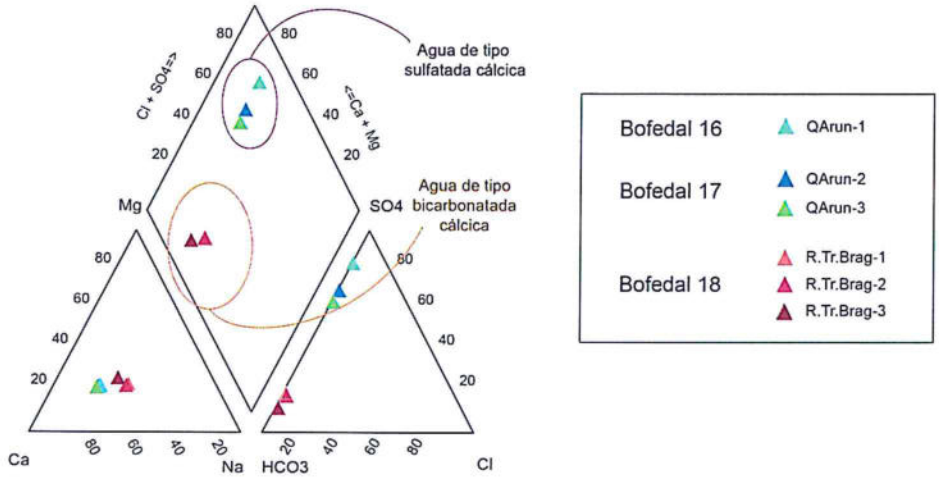


Figura 6-63. Diagrama de Piper en los puntos de agua asociados a bofedales de la cuenca del rio Tambo en el área de influencia del PM Quellaveco en febrero y marzo de 2018 (época húmeda)

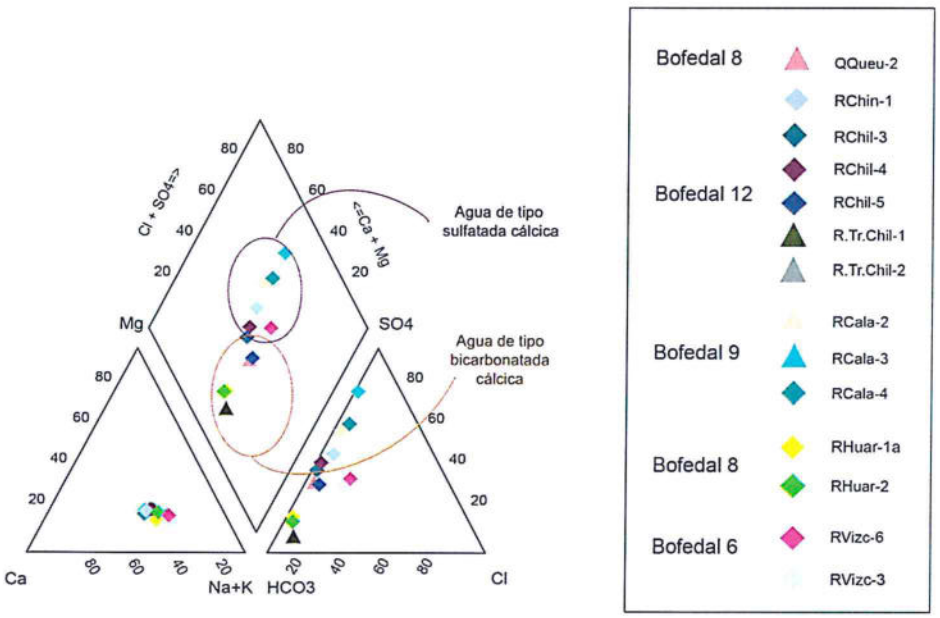


Figura 6-64. Diagrama de Piper en los puntos de agua asociados a bofedales de la cuenca del rio Tambo en el área de influencia del PM Quellaveco en junio de 2018 (época seca)

- **Diagrama de Ficklin**

El diagrama de Ficklin, basado en el valor de pH y la suma de los metales disueltos Zn, Cu, Cd, Pb, Co y Ni en mg/L, los cuales están asociados a drenaje ácido (Figura 6-65), muestran que los puntos evaluados en febrero-marzo 2018 (época húmeda) se distribuyeron en 2 cuadrantes.

El primer cuadrante con pH cerca a neutro y baja carga de metales lo conformaron el punto R.Tr. Brag-3 asociados al bofedal 18, RHuar-2 asociado al bofedal 7, RVizc-6 al bofedal 6, RChil-5, R.Tr.Chil-2 y R.Tr.Chil-1 asociados al bofedal 12. En el segundo cuadrante con pH ácido y baja carga de metales lo conforman el punto QArun-1

asociado al bofedal 16, QArun-2 y QArun-3 asociado al bofedal 17, R.Tr.Brag-2 asociado al bofedal 18, QQueu-1 y QQueu-2 asociado al bofedal 8, RCala-3 y RCala-4 asociado al bofedal 9 y el punto RHuar-1 asociado al bofedal 7.

En la evaluación en junio 2018 (época seca) se evaluaron 19 puntos distribuidos en un solo cuadrante. El primer cuadrante con pH ácido y baja carga de metales contiene a los bofedales 3, 6, 7, 8, 9, 12, 16, 17 y 18 de las cuenca del río Ilo-Moquegua y cuenca del río Tambo (Figura 6-66).

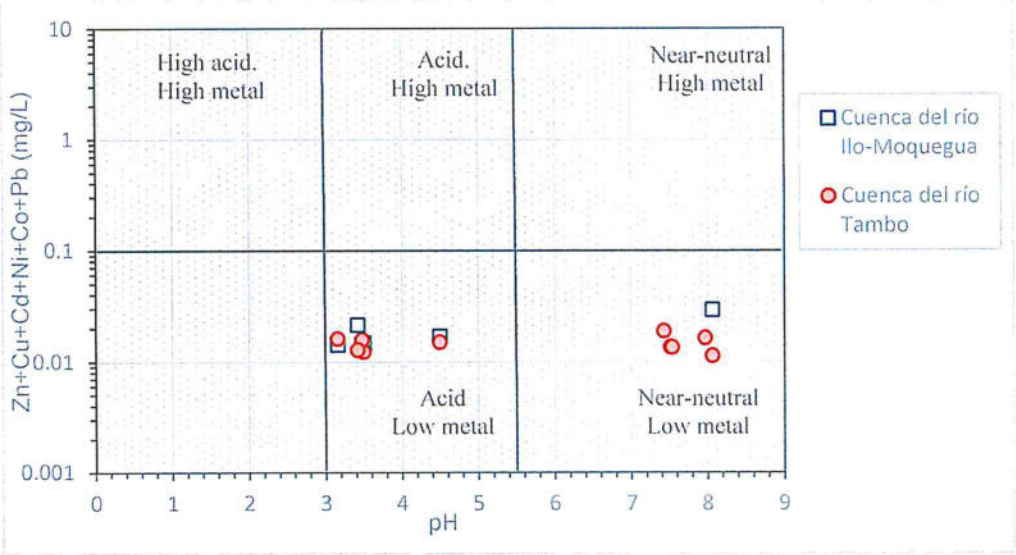


Figura 6-65. Diagrama de Ficklin en los puntos de agua evaluados en el área de influencia del PM Quellaveco en febrero - marzo 2018 (época húmeda)

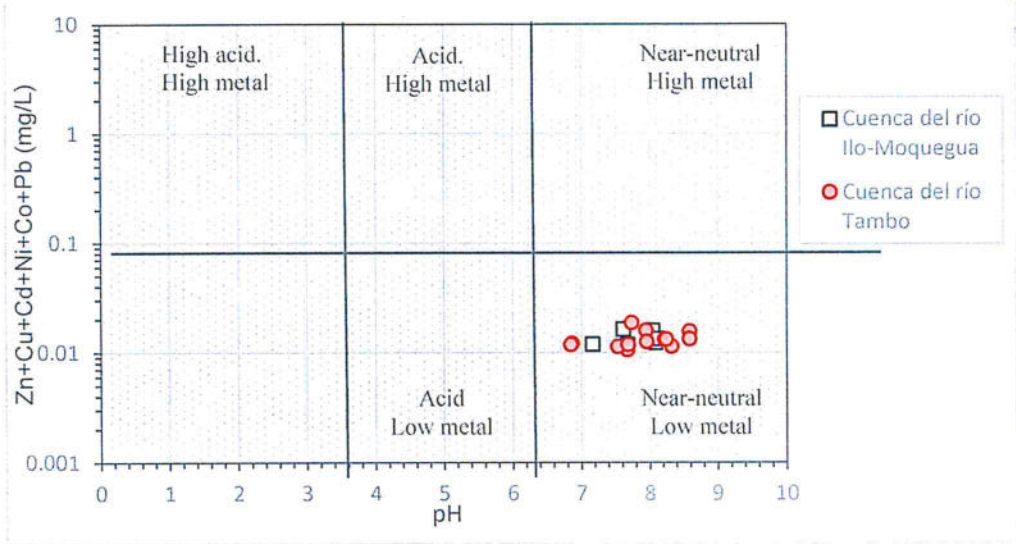


Figura 6-66. Diagrama de Ficklin en los puntos de agua evaluados en el área de influencia del PM Quellaveco en junio 2018 (época seca)

6.5.4. Caracterización edafológica y análisis microbiológico de suelo en las calicatas

Se presenta los resultados de la caracterización edafológica en base a las muestras de suelo orgánico y el análisis microbiológico en base a los resultados de las muestras de las calicatas realizadas en los bofedales del área de influencia del PM Quellaveco en junio de 2018.

Las características físicas y químicas del suelo orgánico fueron determinadas según los métodos y procedimientos del análisis de fertilidad de suelos, que registra detalles sobre la comunidad vegetativa de un sitio. En este caso un entorno no agrícola, como bofedales.

En la Tabla 6-22 se presenta la descripción de los 9 perfiles de las calicatas realizadas en los 9 bofedales del área de influencia del PM Quellaveco.

Tabla 6-22. Descripción de los perfiles de las calicatas en los bofedales

N.°	Calicata	Hz	Profundidad (m)	Descripción
BOFEDAL 16				
1	QBof16-1	-	0,10 – 0,00	Presencia de *Distichia muscoides.*
		Oe	0,00 – 0,20	Materia orgánica de mediana descomposición, de color pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), mojada, muy adhesivo, con estructura migajosa, y con abundantes raíces medias. Límite difuso.
		Oe	0,20 – 0,40	Materia orgánica de mediana descomposición, de color pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), mojada, muy adhesivo, con estructura migajosa, horizonte por debajo del nivel de saturación (0,30m), y con abundantes raíces medias.
BOFEDAL 18				
2	QBOF18-1	Oe	0,00 – 0,10	Materia orgánica de mediana descomposición, de color gris muy oscuro (10YR 3/1) húmedo, friable, con estructura migajosa, y con abundantes raíces finas y medias, Límite difuso.
		Oe	0.10– 0.30	Materia orgánica de mediana descomposición, de color gris muy oscuro (10YR 3/1) húmedo, friable, con estructura migajosa, y con abundantes raíces finas y medias, Límite difuso.
		Oa	0.30 – 0.45	Materia orgánica de alta descomposición, de color gris muy oscuro (10YR 3/1) húmedo, friable, con estructura migajosa, y con abundantes raíces medias, Límite difuso.
		Oe	0.45 – 0.80	Materia orgánica de mediana descomposición, de color negro (10YR 2/1) mojado, ligeramente plástico, con estructura migajosa, y con abundantes raíces medias. Límite difuso.
BOFEDAL 17				
3	QBOF17-1	Oi	0,00 – 0,25	Materia orgánica de poca descomposición, de color pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) húmedo, friable, con estructura migajosa, y con abundantes raíces finas y medias. Límite difuso.
		Oe	0,25 – 0,50	Materia orgánica de mediana descomposición, de color pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) húmedo, friable, con estructura migajosa, y con abundantes raíces finas y medias. Límite difuso.
		Oe	0,50 – 0,70	Materia orgánica de mediana descomposición, de color negro (10YR 2/1) mojado, ligeramente plástico, con estructura migajosa, y con abundantes raíces medias. Límite difuso.
BOFEDAL 3				
4	QBOF3-1	-	0,10 – 0,00	Presencia de *Distichia muscoides.*
		Oe	0,00 – 0,25	Materia orgánica de mediana descomposición de color pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2), húmedo, de consistencia friable, estructura migajosa, con abundantes raíces finas y medias. Límite difuso.
		Oe	0,25 – 0,40	Materia orgánica de mediana descomposición de color pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) mojado, de consistencia ligeramente plástico, estructura migajosa, con abundantes raíces finas. Nivel freático a 0,30 m de profundidad.
BOFEDAL 12				
5	QBOF12-1	-	0,05 – 0,0	Presencia de *Distichia muscoides.*
		Oi	0,00 – 0,30	Materia orgánica de poca descomposición de color pardo grisáceo oscuro (10YR 3/2), húmedo, friable, con estructura migajosa y abundantes raíces finas y medias. Límite difuso.

N.°	Calicata	Hz	Profundidad (m)	Descripción
		Oe	0,30 – 0,50	Materia orgánica de mediana descomposición de color pardo muy oscuro (10YR 2/2) mojado, ligeramente plástico, de estructura migajosa, con abundantes raíces finas y medias, nivel freático a 0,30 m de profundidad.
BOFEDAL 7				
6	QBOF7-1	-	0,02 – 0,00	Presencia de *Distichia muscoides*.
		Oa	0,00 – 0,20	Materia orgánica de alta descompuesto, de color negro (10YR 2/1), mojada, ligeramente plástico, con estructura migajosa, con abundantes raíces medias. Límite difuso.
		Oa	0,20 – 0,50	Materia orgánica de alta descomposición, de color gris muy oscuro (10YR 3/1), mojado, ligeramente plástico, con estructura migajosa, con abundantes raíces medias. Nivel freático a 0,50 m.
BOFEDAL 9				
7	QBOF9-1	Oa	0,0 – 0,10	Materia orgánica de alta descompuesto, de color negro (10YR 2/1), mojada, ligeramente plástico, con estructura migajosa, con abundantes raíces medias. Límite difuso.
		Oe	0,10 – 0,30	Materia orgánica de mediana descomposición de color marrón oscuro (7.5YR 3/2) mojado, ligeramente plástico, de estructura migajosa, con abundantes raíces finas y medias. Gradual al siguiente horizonte.
		Oe	0,30 – 0,50	Materia orgánica de mediana descomposición, de color marrón oscuro (7.5YR 3/2) mojado, ligeramente plástico, de estructura migajosa, con abundantes raíces finas y medias. Nivel freático a 0.30 m de profundidad.
BOFEDAL 8				
	QBOF8-1	Oi	0,0 – 0,20	Materia orgánica de baja descomposición, de color negro (10YR 2/1), húmedo, friable, con estructura migajosa, y con abundantes raíces medias. Límite difuso.
		Oe	0,20 – 0,35	Materia orgánica de mediana descomposición de color pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) mojado, ligeramente plástico, de estructura migajosa, y con abundantes raíces finas y medias. difuso al siguiente horizonte
		Oe	0,35 – 0,68	Materia orgánica de mediana descomposición de color pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) mojado, ligeramente plástico, de estructura migajosa, con abundantes raíces finas y medias, nivel freático a 0,35 m de profundidad.
BOFEDAL 6				
	QBOF6-1	-	0,05 – 0,00	Presencia de *Distichia muscoides*.
		Oi	0,00 – 0,30	Materia orgánica de poca descomposición, de color pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) húmedo, friable, de estructura migajosa, con abundantes raíces finas y medias. Difuso al siguiente horizonte.
		Oe	0,30 – 0,50	Materia orgánica de mediana descomposición de color marrón muy oscuro (10YR 3/1) mojado, ligeramente plástico, de estructura migajosa, con abundantes raíces finas y medias. Nivel freático a 0,30 m de profundidad.

a. Caracterización edafológica

Se presenta los resultados de pH, capacidad de intercambio catiónico (CIC), materia orgánica, carbono orgánico total en KMnO4, densidad aparente y conductividad eléctrica en las muestras de las calicatas realizadas en los bofedales evaluados en junio en el área de influencia del PM Quellaveco.

Los porcentajes más altos de materia orgánica se encuentran en los perfiles superficiales de los bofedales QBOF12, QBOF17, QBOF3 y QBOF6 con 75,05 %, 72,83 %, 72,52 %, 68,64 % respectivamente; los bofedales QBof16 y QBOF18 de textura superficial franco arenosa tienen un porcentaje de 26,01 % y 7,14 %

respectivamente. Los porcentajes de carbono orgánico total se encuentran en relación directa con la materia orgánica original (Figura 6-67).

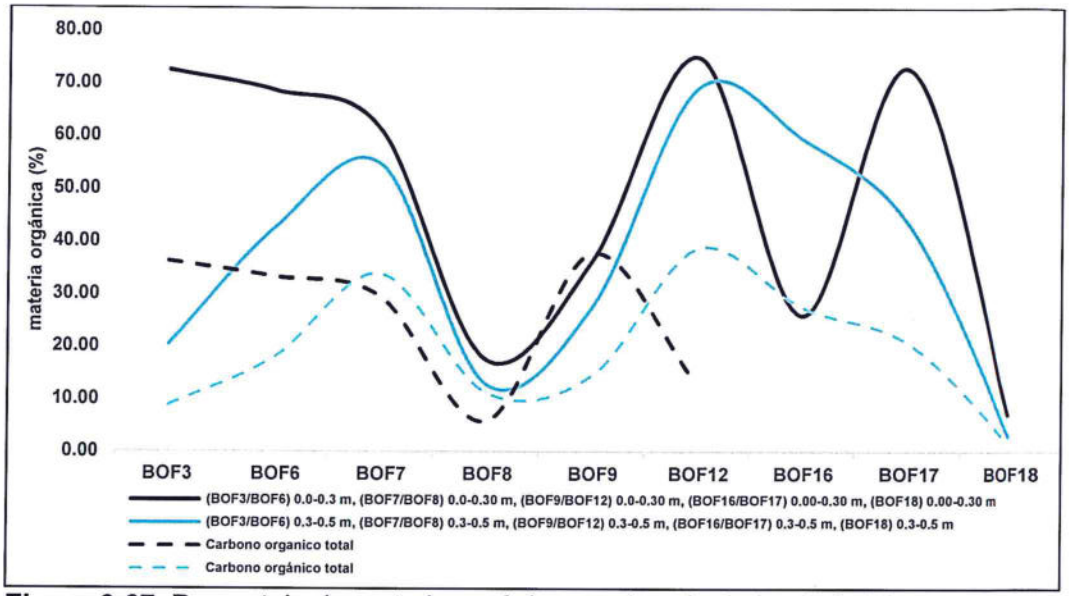


Figura 6-67. Porcentaje de materia orgánica en el suelo de los bofedales del área de influencia del PM Quellaveco

El potencial de hidrógeno en el primer estrato evaluado (línea negra) tiene un promedio de 5,54; el segundo perfil saturado (línea azul) presenta un pH de 5,47, ambos valores están dentro del rango de fuertemente ácido (Figura 6-68).

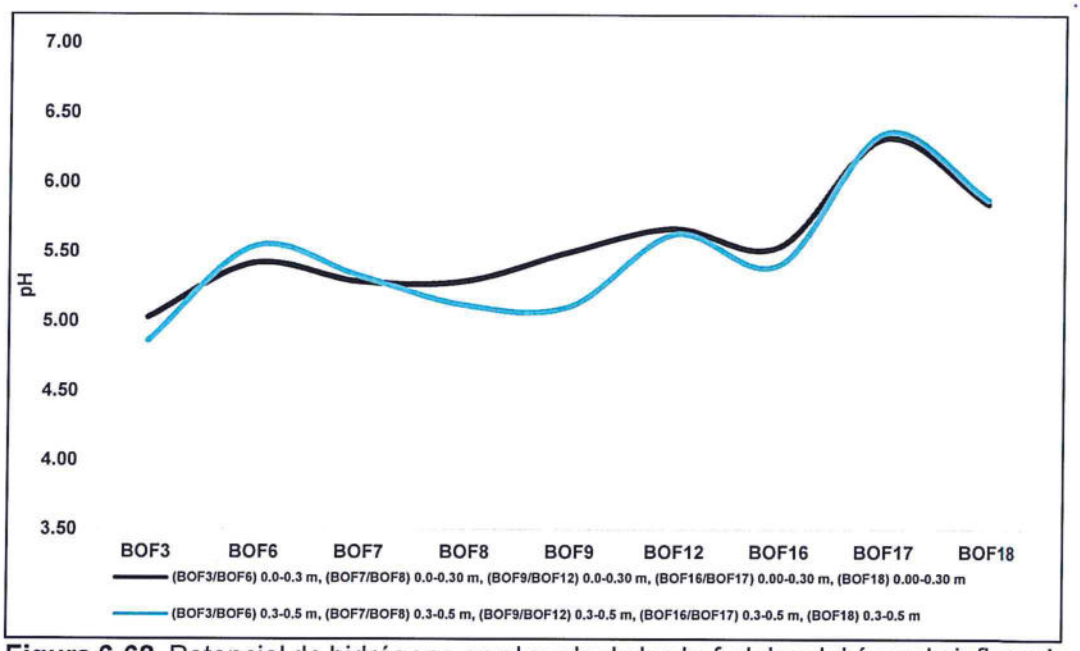


Figura 6-68. Potencial de hidrógeno en el suelo de los bofedales del área de influencia del PM Quellaveco

La mayor CIC (Capacidad de intercambio catiónico) en las muestras superficiales la presenta los perfiles orgánicos QBOF3, QBOF12, QBOF17 y QBOF7 con 81,6, 74,40, 67,20 y 51,52 meq/100g respectivamente. La CIC de sus muestras saturadas sub superficiales de los mismos bofedales presentan decrecimientos en sus concentraciones con 21,12, 53,60, 35,20 y 37,60 meq/100g respectivamente (Figura 6-69).

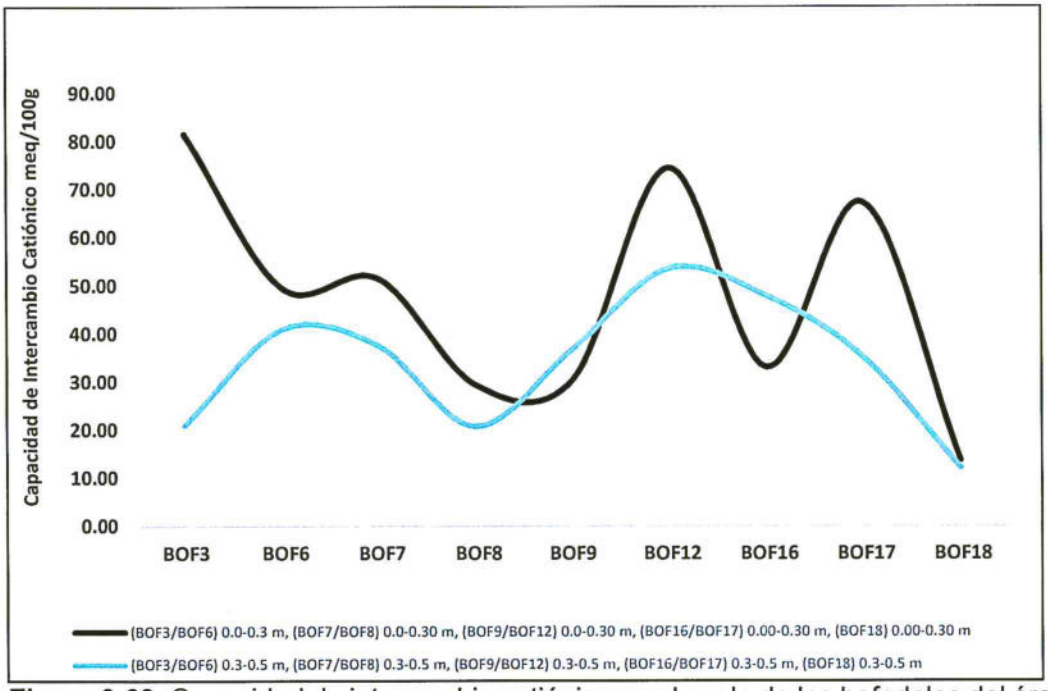


Figura 6-69. Capacidad de intercambio catiónico en el suelo de los bofedales del área de influencia del PM Quellaveco

La densidad aparente en ambos perfiles orgánicos del QBOF12 fue de 0,09 y 0,08 g/cc respectivamente; el primer perfil del QBOF8 presenta una textura franco arenoso (Fr.A.) con alto porcentaje de materia orgánica (17,57 %) por estas características se tiene una densidad aparente de 1,0 g/cc pero en el perfil siguiente de similar textura (Fr.A.) con un contenido muy alto de materia orgánica tiene una densidad aparente de 0,24 g/cc. El QBOF18 con dos perfiles de textura franco arenosa, de alto y medio porcentaje de materia orgánica posee 1,53 y 1,39 g/cc de densidad aparente en los perfiles 2 y 3. La densidad aparente en los bofedales donde se detectó perfiles orgánicos (QBOF6, QBOF7, QBOF12 y QBOF17) presentan valores de 0,11, 0,18, 0,09 y 0,11 g/cc y en sus perfiles saturados sub-superficiales están con valores de 0,16, 0,09, 0,08 y 0,12 g/cc respectivamente. Los bofedales QBOF6, QBOF7, QBOF12 y QBOF17 presentan una densidad aparente en el perfil orgánico superficial de 0,11, 0,18, 0,09 y 0,11 g/cc; densidad característica de volúmenes constituida por fibras de tejidos vegetales (Figura 6-70).

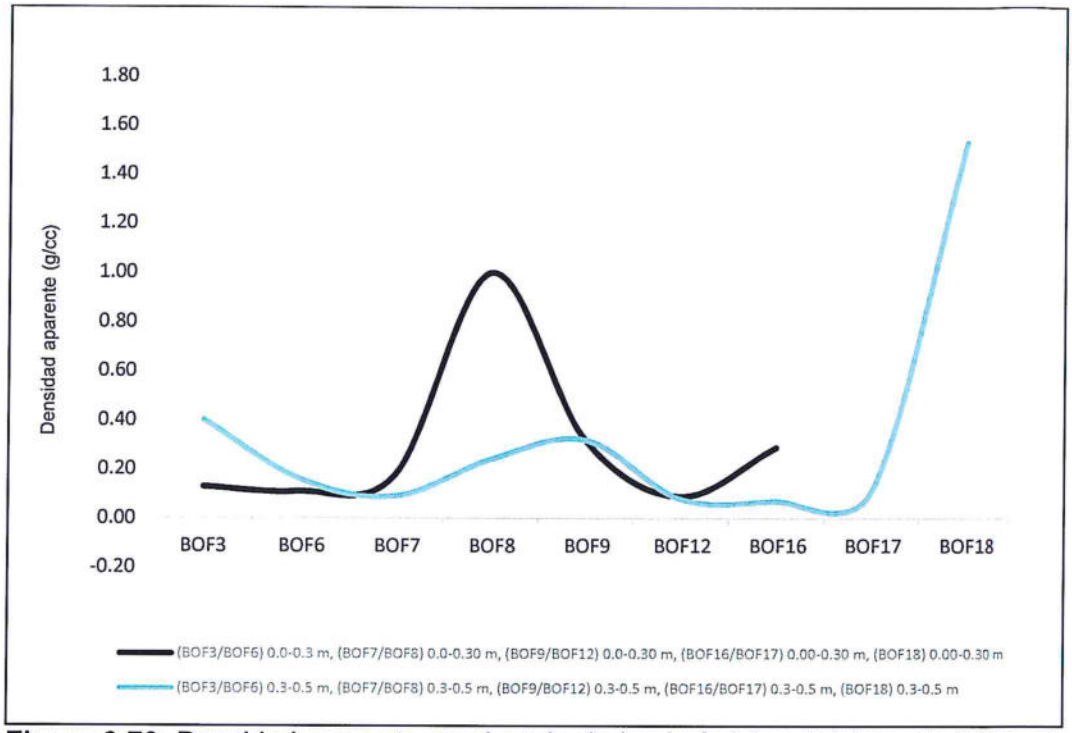


Figura 6-70. Densidad aparente en el suelo de los bofedales del área de influencia del PM Quellaveco

La conductividad eléctrica presenta una baja salinidad en todos los perfiles evaluados de cada bofedal, corroborando el flujo que existe en el sistema de carga y recarga, el máximo valor fue de 1,74 dS/m ubicado en el perfil superficial QBOF9-1 y el mínimo valor de 0,22 dS/m ubicado en el perfil sub superficial del bofedal 18 (QBOF18-4) (Figura 6-71).

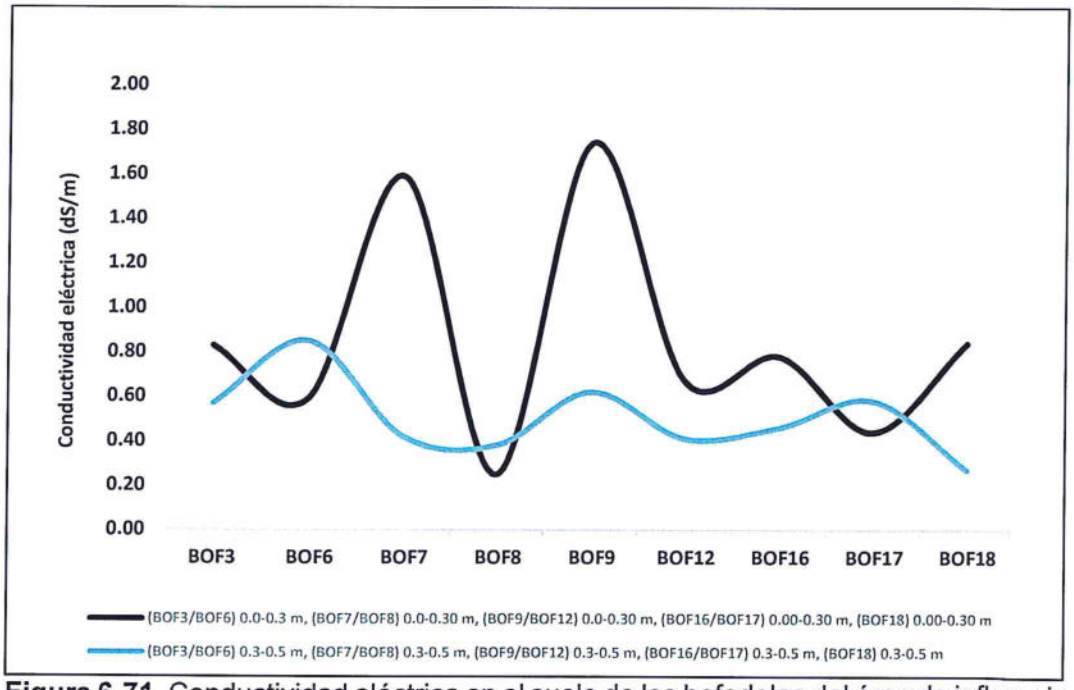


Figura 6-71. Conductividad eléctrica en el suelo de los bofedales del área de influencia del PM Quellaveco

En la Figura 6-72 y 6-73 se presenta los microelementos totales y disponibles que son requeridos para metabolismo de las plantas en cantidades muy reducidas.
Se tomaron muestras en el perfil donde se detectó la mayor proliferación de las raíces de *Distichia muscoides*, vegetación dominante en todos los bofedales,

Se registró las mayores concentraciones de microelementos totales como hierro y boro total (QBOF16-1) en el bofedal 16, de hierro y cobre total (QBOF18-1) en el bofedal 18, de zinc y manganeso total Q(BOF7-1) en el bofedal 7, de manganeso y cobre total (QBOF17-1), mientras que el bofedal 8, presentó alta concentración de hierro total (Figura 6-74).

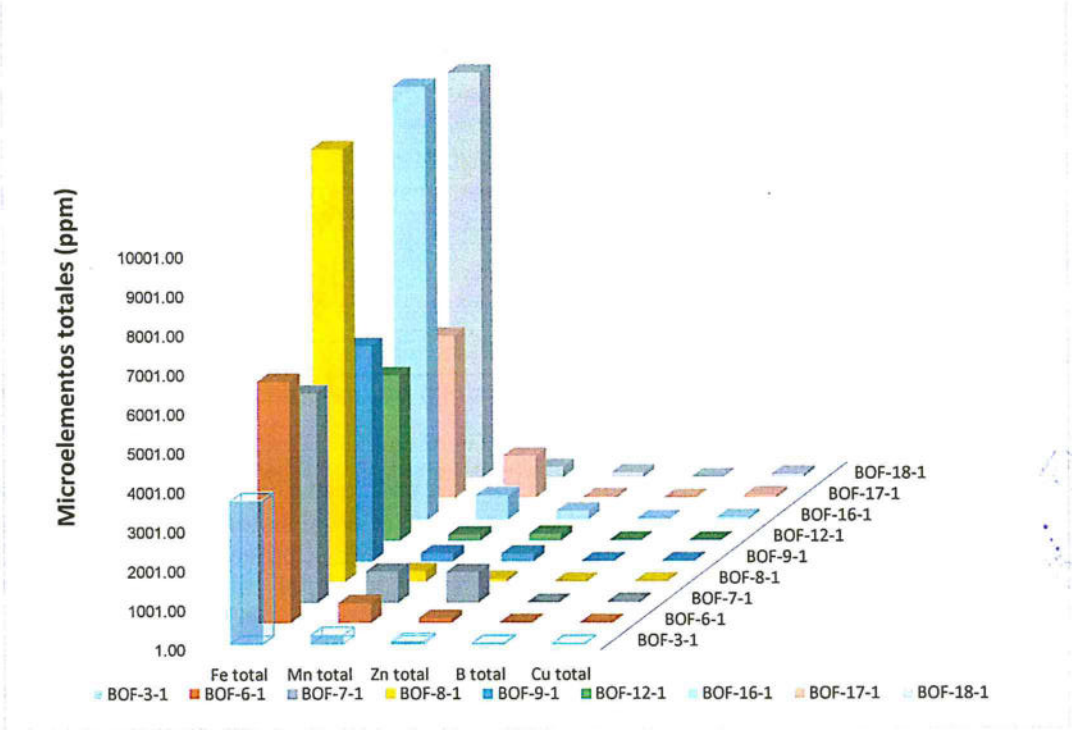


Figura 6-72. Microelementos totales en el suelo de los bofedales del área de influencia del PM Quellaveco

La mayor concentración del microelemento hierro disponible se encontró en el bofedal 16 (QBOF16-1), mientras que en el bofedal 9 (QBOF9-1) se encontró las concentraciones más altas de zinc y altas concentraciones de hierro, en el bofedal 6 (QBOF6-1), se encontraron las mayores concentraciones de boro, y altas concentraciones de cobre y manganeso, mientras que las concentraciones más altas de manganeso y cobre se presentaron en los bofedales 7 (QBOF7-1) y 12 (QBOF12-1) respectivamente (Figura 6-73).

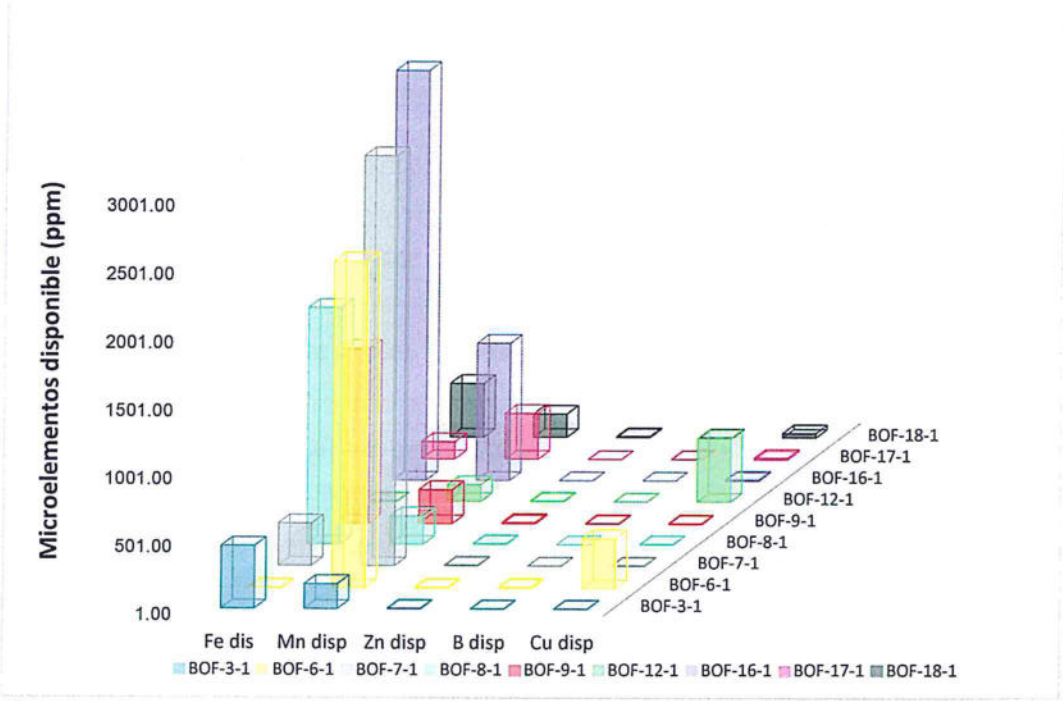


Figura 6-73. Microelementos disponibles en el suelo de los bofedales del área de influencia del PM Quellaveco

b. Análisis microbiológico

Tomando como referencias los datos citados por Acuña[11] , Albanesi[12] , Alvarez – Solís[13], Carmona, Martín R; Aguilera, María[14] y Frioni, Lillian y resultados obtenidos en laboratorio[15], se estableció rangos de calidad del suelo en relación a los bioindicadores utilizados (Tabla 6-23).

En la Tabla 6-24 se presentan los resultados del análisis microbiológico de las muestras de suelo de las calicatas de los bofedales en el área de influencia del PM Quellaveco.

Se observa muy altos contenidos de bacterias y actinomicetos en las muestras QBOF3-2, QBOF7-2, QBOF8-3, QBOF9-2, QBOF12-2, QBOF17-3 y QBOF18-3 con contenidos mayores de 10´000 000 y 1'000 000 de unidades formadoras de colonia por gramo de suelo para bacterias y actinomicetos respectivamente, además se encontró contenidos medios y bajos para bacterias y actinomicetos en los otros bofedales analizados.

11 La Importancia de los Microorganismos en la Calidad y Salud de los Suelos.
12 Microbiología Agrícola. Universidad Nacional de Santiago del Estero.
13 Actividad Microbiana del Suelo bajo diferentes sistemas de producción de Maíz en los Altos de Chiapas.
14 Actividad Respiratoria en el Horizonte Orgánico de Suelos de Ecosistemas Forestales del Centro y Sur de Chile.
15 Laboratorio de Microbiología del Suelo de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

Tabla 6-23. Calidad del suelo en base a bioindicadores y sus valores promedio

Bioindicador	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Bacterias totales (UFC/g)	< 100000	100000 – 500000	500000 – 2000000	2000000 – 10000000	> 10000000
Actinomicetos totales (UFC/g)	< 10000	10000 – 50000	50000 – 200000	200000 – 1000000	> 1000000
Hongos totales (UFC/g)	< 5000	5000 – 10000	10000 – 30000	30000 – 100000	> 100 00
Bacterias fijadoras de vida libre (organismos/g de suelo seco)	< 1000	1000 – 10000	10 00 – 100000	100000 – 500000	> 500000
Respiración Microbiana (mg CO2/ g suelo seco/ día)	< 0,05	0,05 – 0,15	0,15 – 0,25	0,25 – 0,50	> 0,50
Biomasa Microbiana (mg C/ g suelo seco)	< 0,10	0,10 – 0,25	0,25 – 0,50	0,50 – 1,0	> 1,0

Tabla 6-24. Análisis microbiológicos de calicatas

Código de campo	Humedad gravim (%)	Organismos mesófilos totales (UFC/ g suelo seco)			Respiración microbiana	Biomasa microbiana	Bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre	Bacterias nitrificantes
		Bacterias x 10^7	Actinomicetos x 10^7	Hongos x 10^4	mg CO_2/ g suelo seco/ día	mg C/ g suelo seco	Organismos/ g suelo seco x 10^5	
QBOF 3-2	232.06	7,80	4,25	0,65	0,16	0,08	1,50	9,30
QBOF 6-2	564.49	0,65	0,8	0,50	0,20	0,10	0,75	0,15
QBOF 7-2	1038.72	3,05	0,3	2,50	0,20	0,62	0,75	0,15
QBOF 8-3	436.40	4,90	1,35	1,8	0,13	0,24	2,40	120,00
QBOF 9-2	486.67	1,94	0,15	3,00	0,20	0,12	4,30	4,30
QBOF 12-2	1470.44	3,65	1,25	1,5	0,76	0,55	7,50	4,30
QBOF 16-2	1067.34	0,17	0,65	1	0,16	0,47	1,20	15,00
QBOF 17-3	1013.78	1,30	0,2	2,45	0,53	0,32	7,50	43,00
QBOF 18-3	36.84	1,10	0,11	0,5	0,14	0,22	120,00	23,00
Muy Alto								
Alto								
Medio								
Bajo								
Muy bajo								

En relación a las bacterias fijadoras de vida libre, las muestras QBOF12-2, QBOF17-3 y QBOF18-3 presentaron contenidos muy altos con más de 500 000 organismos por gramo de suelo, mientras que las muestras QBOF3-2, QBOF8-3, QBOF16-2, QBOF17-3 y QBOF-18-3 mostraron contenidos muy altos de bacterias nitrificantes.

La actividad microbiana medida como respiración microbiana presentó valores muy altos para las muestras QBOF12-2 y QBOF17-3 con más de 0,5 mg de CO_2 por gramo de suelo por día.

6.5.5. Tejido vegetal

Se presentan los resultados de las muestras analizadas en tejido vegetal de *Distichia muscoides* en los bofedales del área de influencia del proyecto minero Quellaveco en junio de 2018.

Los resultados de tejido vegetal fueron interpretados como la demanda de nutrientes para el desarrollo vegetativo de *Distichia muscoides* (especie dominante).

Actualmente se admite que las plantas superiores pueden contener hasta 60 elementos, de los cuales 16 de ellos (C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, B, Mo, Cu, Zn y Cl) son considerados esenciales para su normal desarrollo, la insuficiencia puede producir graves alteraciones y reducir notablemente el crecimiento. Los 3 primeros son suministrados mayormente por el aire y el agua, mientras que los 13 restantes son aportados por el suelo.

La demanda promedio de macronutrientes para la especie *Distichia muscoides* en todas las muestras de tejido vegetal de 9 bofedales fue de 1,33 % para nitrógeno, 0,11 % para fósforo, 0,74 % para potasio, 0,85 % para calcio, 0,27 % para magnesio, 0,32 % para azufre, 0,59 % para sodio y 0,16 % para nitrato(Figura 6-74).

La demanda promedio de micronutrientes fue de 36,80 ppm para zinc, 45,78 ppm para cobre, 573.56 ppm para manganeso, 4731,17 ppm para hierro y 49,85 ppm para boro. La mayor cantidad de materia seca fue de 18,16 % en el bofedal 9 y el mayor porcentaje de carbono fue 52,95 % en el bofedal 12 (Figura 6-75).

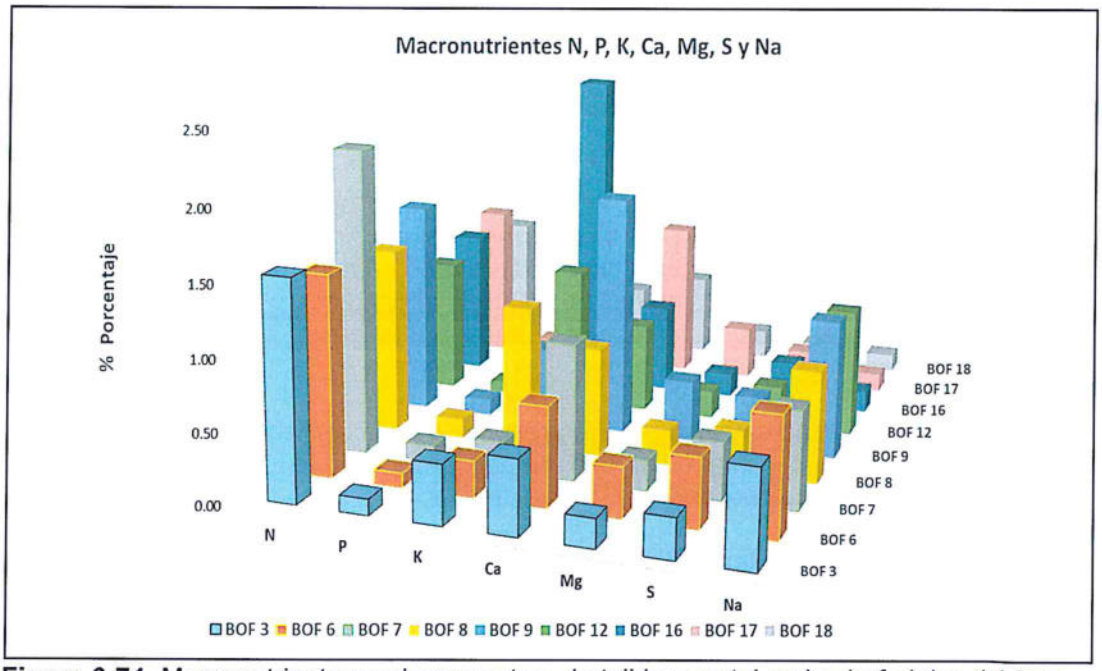


Figura 6-74. Macronutrientes en las muestras de tejido vegetal en los bofedales del área de influencia del PM Quellaveco

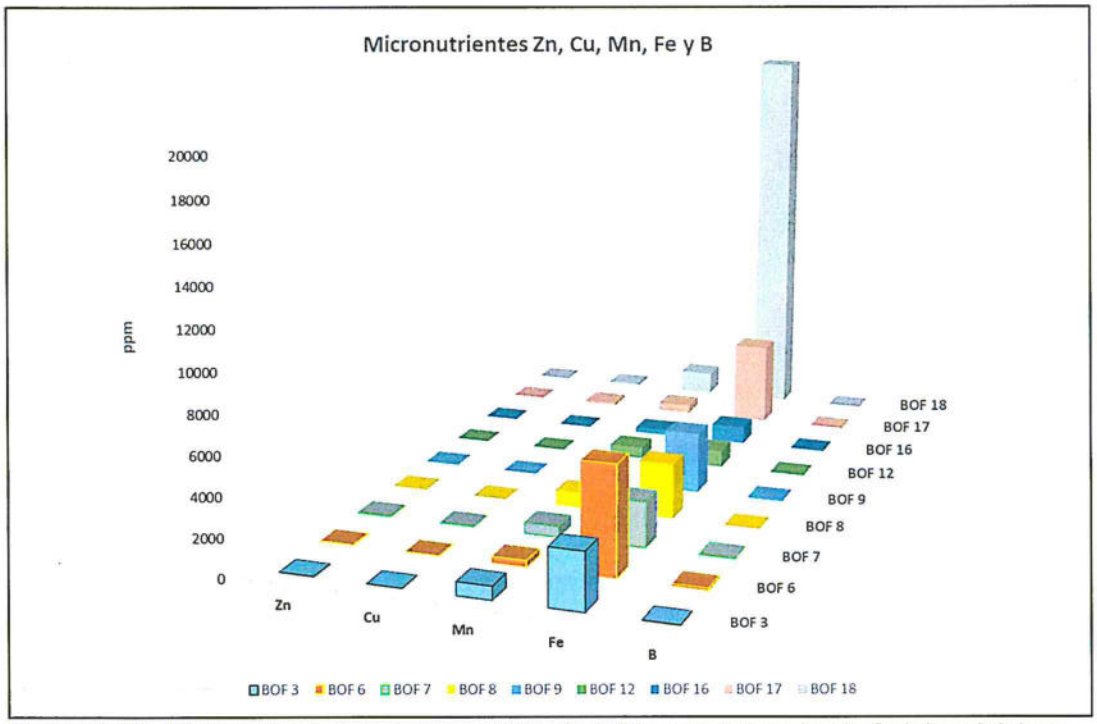


Figura 6-75. Micronutrientes en las muestras de tejido vegetal en los bofedales del área de influencia del PM Quellaveco

7. DISCUSIÓN

La ubicación del embalse Vizcachas proyectado se ubica dentro del distrito de Carumas, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua (Figura 7-1). La zona está situada a 66 km en línea recta al noroeste de la zona donde se ubicará la mina con una altitud entre 4300 y 4500 m s. n. m.; adicionalmente, se ubica en la región denominada Altiplano Andino, caracterizado por un relieve de llanuras, pampas altoandinas, lomas, sistemas de colinas bajas, quebradas, bofedales, depósitos fluvioglaciares, glaciares, aluviales, coluviales, fluviales y productos de eventos volcánicos recientes.

Los poblados más cercanos al área de estudio son el Anexo Huachunta, Anexo Chilota, Centro Poblado Titire y el Centro Poblado Arundaya. En el entorno de la zona de embalse Vizcacha se han identificado cuatro unidades geomorfológicas: Montañoso, Laderas montañosas, Pampas altoandinas y Valles Glaciares-Aluviales, este último con las subunidades: Cauce Superficiales de Régimen Permanente y Bofedales.

El área de estudio actualmente corresponde a la clasificación climática de Köeppen-Geiger del tipo clima polar con veranos muy cortos (Kottek *et al.*, 2006); cuya nomenclatura corresponde a ET, característico del clima tipo tundra.

La precipitación promedio anual en el área de estudio es predominante en los meses de diciembre, enero, febrero y marzo reportándose niveles de precipitación significativos (mayores a 100mm), disminuyendo en abril, y siendo muy baja en los meses de mayo a noviembre (Figura 7-1).

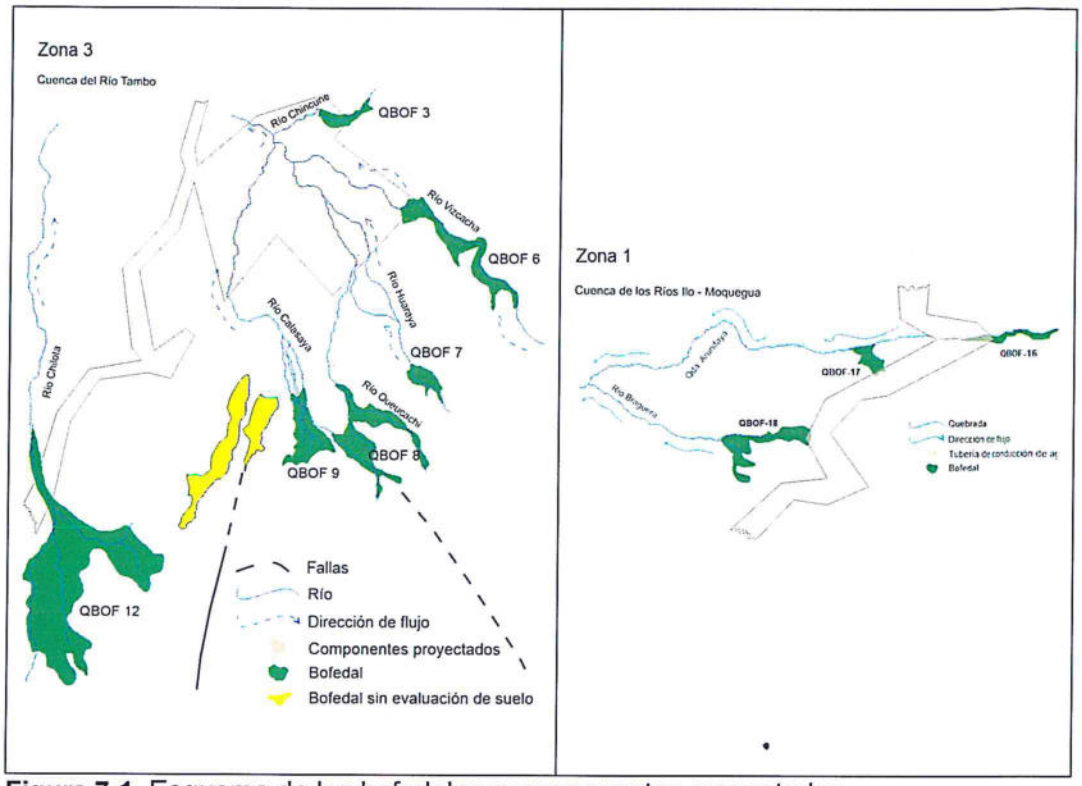


Figura 7-1. Esquema de los bofedales y componentes proyectados

Según la capacidad de uso mayor, en la zona se encontró las categorías: tierras aptas para pastos (P) y tierras de protección (X). Adicionalmente, de acuerdo con la clasificación del uso actual de la tierra de la Unión Geográfica Internacional (UGI), se identificaron las siguientes categorías: áreas urbanas (centros poblados), praderas naturales, terrenos hidromóficos y terrenos sin uso y/o improductivas.

La subcuenca del río Vizcachas forma parte del río Tambo, estando el sitio propuesto para la presa Vizcachas ubicado a una altitud de 4335 m s.n.m. El principal afluente del río Vizcachas es el río Chilota, el cual confluye por la margen izquierda a la altura del puente Vizcachas, unos 7,25 km aguas debajo de la ubicación propuesta para la presa Vizcacha. Este se origina en un sistema de humedales altoandinos en la pampa Chilota al sureste de la subcuenca del río Vizcachas.

La presa Vizcachas se construirá en dos etapas. En la Etapa 1 se alcanzará una altura de 30,5 m y se completará las instalaciones hidráulicas capaces de manejar los flujos de entrada y salida. En la Etapa 2 se seguirá elevando el dique hasta alcanzar una altura de 35,0 m. Al final de la Etapa 1, la presa Vizcachas quedará en capacidad de iniciar el almacenamiento de agua.

Los impactos residuales esperados de las actividades sobre el suelo local no generarán impactos adicionales o afectación sobre los suelos durante la etapa de construcción; mientras que, durante la etapa de operación habrá una pérdida de suelos de 151,42 ha por efecto del incremento del área de inundación del embalse Vizcachas.

Durante la etapa de construcción, los impactos previsibles serán la pérdida de la cobertura vegetal y de especímenes de flora en general, como consecuencia del desbroce y movimiento de tierras para el recrecimiento de la presa Vizcachas. La pérdida de vegetación es total debido al emplazamiento directo de la infraestructura, pero en áreas puntuales y con escasa vegetación dentro de la huella del proyecto.

Ninguna actividad de la «Optimización del Diseño del área de inundación del embalse Vizcachas» durante la etapa de construcción generará impactos o afectaciones adicionales sobre los suelos.

El principal impacto sobre los suelos, estimado para la fase de operación, se relaciona con el incremento del área de inundación del embalse. La superficie adicional a inundarse es de 151,42 ha, incrementando el área ocupada en las orillas de los ríos Calasaya, Chincune, Vizcachas, Huaraya y las quebradas Chila, Huarincunca y Ancolacaya.

El área total del embalse de 60 MMC ocupará 716,96 ha, en suelos aptos para pastos (con ciertas limitaciones) y una pequeña zona con tierras de protección. Tal como se puede observar en la Tabla 7-1 del área adicional a inundar (151,42 ha), la mayor parte (97,03%) está formada por suelos aptos para pasturas (P3sc, P3sec, P3swc), mientras sólo un 2,98% representa suelos de protección de las categorías Xe y Xse, sin potencial para otras actividades económicas bajo márgenes económicas aceptables.

Tabla 7-1. Capacidad de uso mayor de áreas adicionales a inundar

Capacidad de uso mayor	Código	Ha	%
Tierras aptas para pastos con calidad agrológica baja y limitaciones por suelos y clima	P3sc	98,01	64,74
Tierras aptas para pastos con calidad agrológica baja y limitaciones por suelos, erosión y clima	P3sec	8,55	5,65
Tierras aptas para pastos con calidad agrológica baja y limitaciones por drenaje, suelos y clima	P3swc	40,34	26,64
Tierras de protección con limitaciones por erosión	Xe	4,50	2,97
Tierras de protección con limitaciones por suelos y erosión	Xse	0,02	0,01
Total		151,42	100,00

Este impacto es calificado como de magnitud drástica (por pérdida de suelos) ya que el suelo estaría cubierto por agua, ocasionando una alteración de sus características. Luego de ponderar la significancia del efecto con la importancia del suelo local, los resultados estiman un impacto de significancia moderada[16].

7.1. Agua Superficial

Si un humedal se extiende a lo largo de un río es probable que tenga un mayor papel funcional en la calidad del curso de agua, aguas abajo que si estuviera aislado. Si está situado en la cabecera de un curso, un humedal podría funcionar de un modo diferente que si estuviese localizado cerca del punto de descarga. Cada humedal es ecológicamente único (Mitsch y Gosselink, 2000).

En la temporada húmeda, en los meses de febrero y marzo de 2018, el pH fue neutro en todos los puntos tomados al ingreso del bofedal 12, 7 y 8, a excepción de los puntos con pH alcalinos a la salida de los mismos: RChil-5 (pH: 8,88), RHuar-2 (pH: 8,80) y el punto QQueu-2 (pH: 9,28), esto debido a que los puntos fueron tomados fuera del entorno orgánico.

En la época seca (junio), en todos los bofedales evaluados el pH fue neutro a excepción de los puntos con pH alcalino: RChil-5 (pH: 8,59) y RVizc-3 (pH: 8,59), esto debido a la misma razones de la temporada húmeda (Figura 7-2).

16 Anglo American Quellaveco S.A. Proyecto Quellaveco. Modificación del Estudio de Impacto Ambiental – Optimización del Diseño y Operación de la Presa Vizcachas. Informe Final. Volumen I, página 6-19

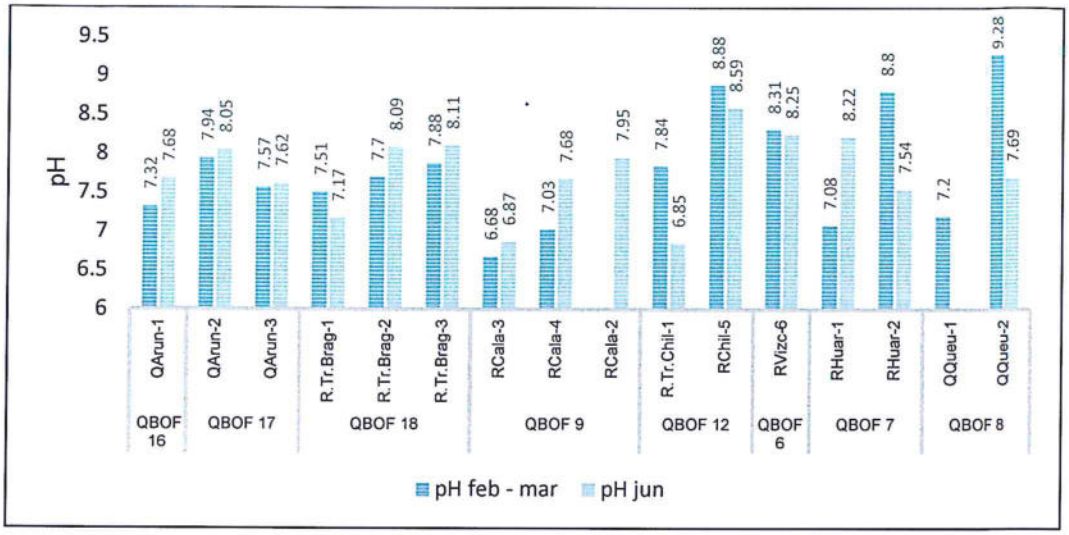


Figura 7-2. Valores de pH en los puntos de evaluación de agua en los diferentes bofedales, ordenados en aguas de ingreso y salida

El nitrógeno total está compuesto por el nitrógeno amoniacal más el nitrógeno orgánico, y este está constituido por las formas de nitrógeno correspondiente al nitrato, nitritos y amonio. En todos los puntos evaluados el nitrógeno amoniacal superó el ECA para Agua (2008), como producto natural de la descomposición de los compuestos orgánicos nitrogenados. Las aguas superficiales en otras condiciones no deben contener normalmente amoniaco (Figura 7-3).

La concentración de fósforo total mide la cantidad de fósforo disponible en forma orgánica e inorgánica, disuelta y particulada en los sistemas acuáticos, las elevadas concentraciones de fósforo total se presentaron en todos los puntos a excepción de QArun-1 asociado al bofedal 16, QArun-2, QArun-3 asociados al bofedal 17, R.Tr.Brag-2, R.Tr.Brag-3, asociado al bofedal 18, RCala-3 asociado al bofedal 9, RVizc-6 asociado al bofedal 6, RHuar2 asociado al bofedal 7, QQueu-2 asociado al bofedal 8. Estas concentraciones tienen su origen natural en el la degradación de materia orgánica (Wetzel, 2001).

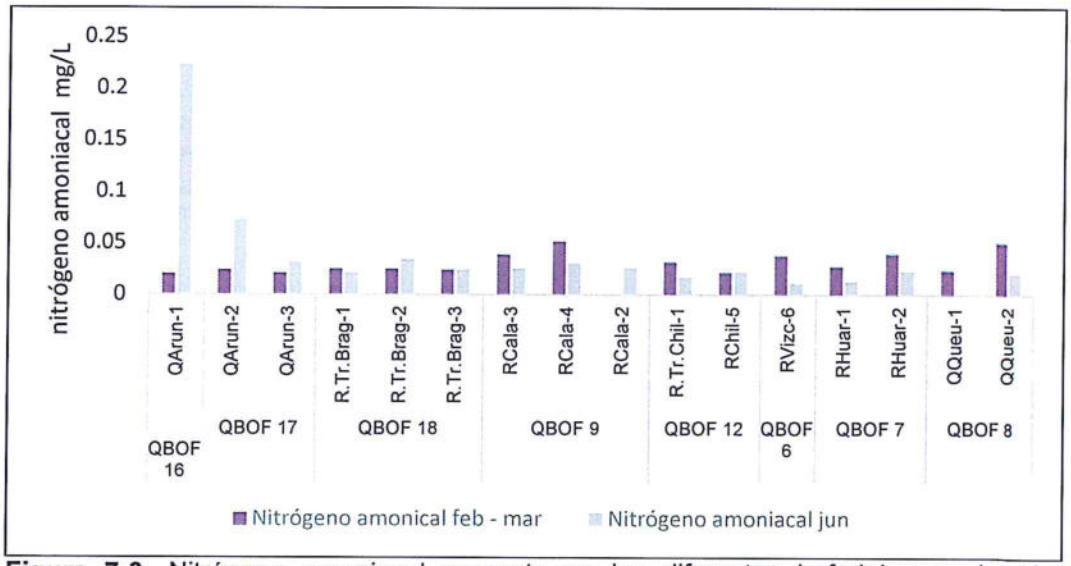


Figura 7-3. Nitrógeno amoniacal presente en los diferentes bofedales en las dos temporadas.

Las concentraciones de arsénico presentes en los puntos de agua se relacionaron con el caudal y con su producto se obtiene un modelo de transporte de masa, esto para

reportar un recorrido del arsénico hacia su descarga sin el aporte orgánico presente en los bofedales. Por la complejidad en la temporada húmeda se discutirá el aporte en masa solamente en la temporada seca. En la Figura 7-4 se observa una concentración homogénea, a excepción del bofedal 12 con relación sus aportes y su descarga.

El bofedal 12 presenta en la recarga substrato volcánico de tobas y lavas del Grupo Barroso con aporte de clastos producto de la actividad glaciar; a continuación, en la pampa Chilota se presenta substrato sedimentario de origen lacustre (Formación Capillune) compuesto por facies de limos, arcillas, arenas y delgados niveles de *hardground,* además, se presentan estructuras de fuentes termales extintas, cuya litología se caracteriza por la presencia de precipitados de carbonatos (travertino), esta fuentes aportan B, Li, As y pH básicos al medio donde se emplazan, según Custodio y Llamas (1996).

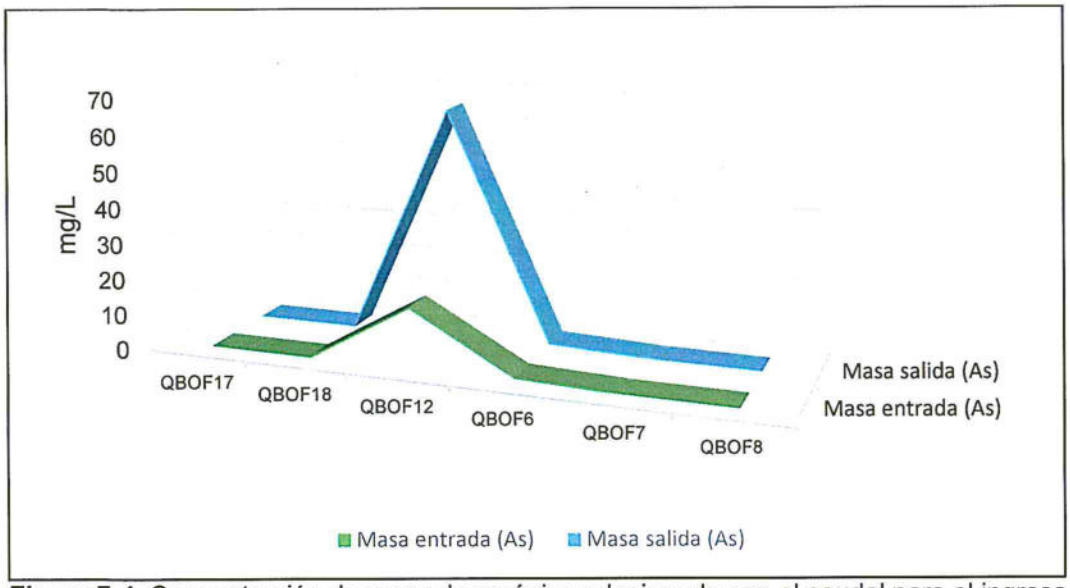


Figura 7-4. Concentración de masa de arsénico relacionada con el caudal para el ingreso y salida de los diferentes bofedales

De acuerdo al análisis de componente principal (PCA) para las variables caudal, pH, nitrógeno amoniacal, arsénico total y fósforo total se obtuvo una alta correlación para todos los puntos a excepción de los puntos QQueu-2, RHuar-2, RVizc-6 y RChil-5 para el contenido de nitrógeno amoniacal, arsénico total y fósforo total, en la temporada húmeda (febrero-marzo). En la temporada seca (junio) se agrupan la mayoría de puntos solo para la variable nitrógeno amoniacal, en los puntos RHuar-2, QArun-2, QArun-3, RCala-2, RCala-4, RCala-3, RHuar-1a, QArun-1, R.Tr.Chil-1 y QQueu-2 (Figura 7-5 y 7-6 respectivamente).

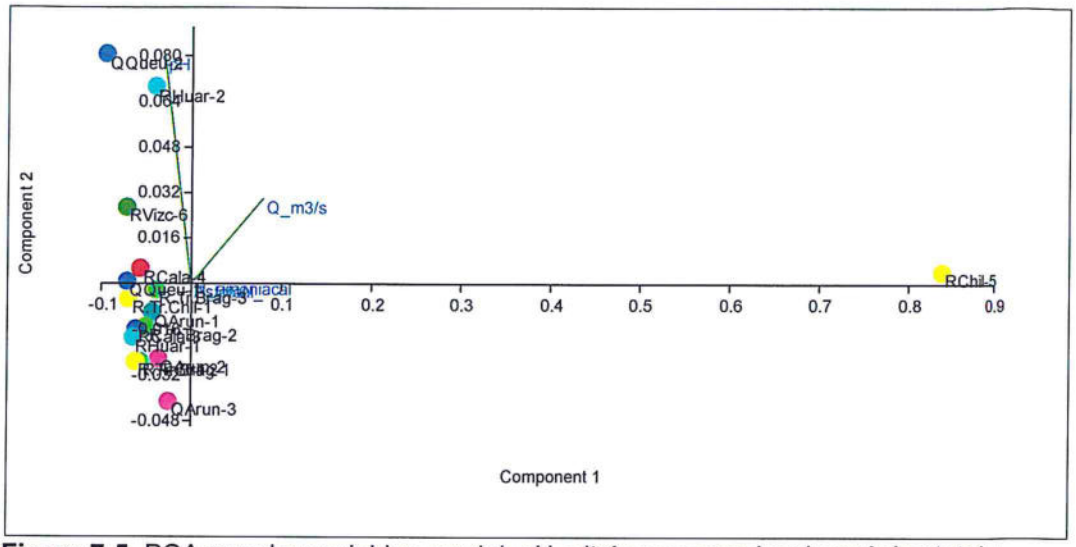


Figura 7-5. PCA para las variables caudal, pH, nitrógeno amoniacal, arsénico total y fosforo total en la temporada húmeda (Febrero-Marzo, 2018)

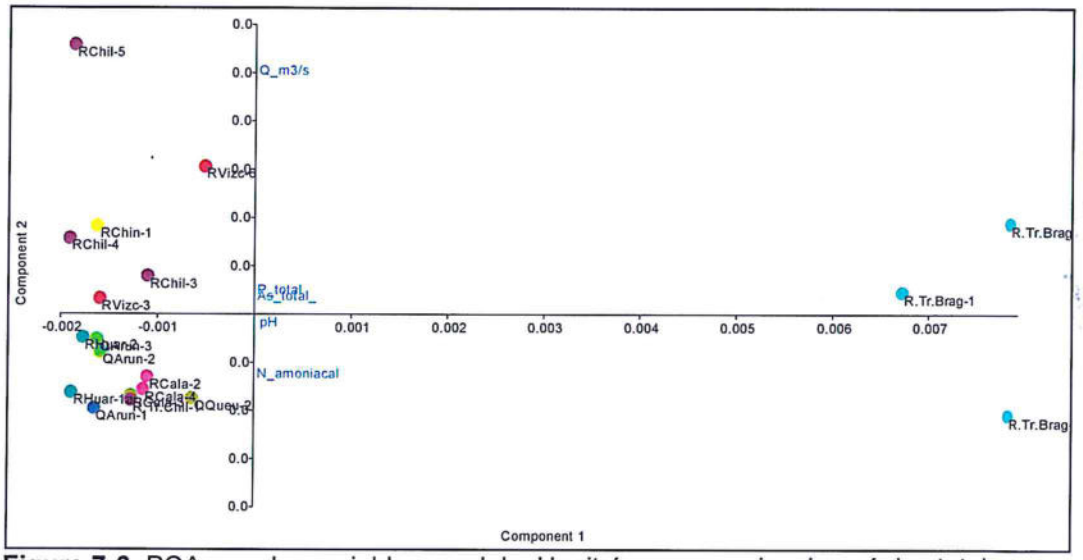


Figura 7-6. PCA para las variables caudal, pH, nitrógeno amoniacal, arsénico total y fosforo total en la temporada seca (Junio, 2018)

7.2. Caracterización hidroquímica

En la temporada húmeda, en la cuenca del río Ilo- Moquegua, los puntos R.Tr.Brag-1 y R.Tr.Brag-2, pertenecientes al río Braguera, presentaron facie bicarbonatada cálcica, además los puntos QArun-1, QArun-2 y QArun-3 de la quebrada Arundaya presentaron facie sulfatada cálcica. Por otro lado en la cuenca del río Tambo, los puntos QQueu-1 y RHuar-1 presentaron facie bicarbonatada cálcica en la quebrada Queucachi y Huaraya respectivamente. Mientras que el punto QQueu-2 presentó facie bicarbonatada sódica y los puntos RCala-3 y RCala-4 del río Calasaya agua sulfatada sódica y cálcica respectivamente. Según el diagrama de Ficklin estos puntos presentaron aguas caracterizadas por presentar pH ácido, bajo de metales (Acid Low-metal).

En la temporada seca todos los puntos presentaron las mismas facies de la temporada húmeda y según el diagrama de Ficklin se caracterizaron por presentar aguas con pH casi neutro y bajo contenido de metales (Near-neutral, Low-metal), debido al bajo caudal y la disolución del agua (Figura 7-7).

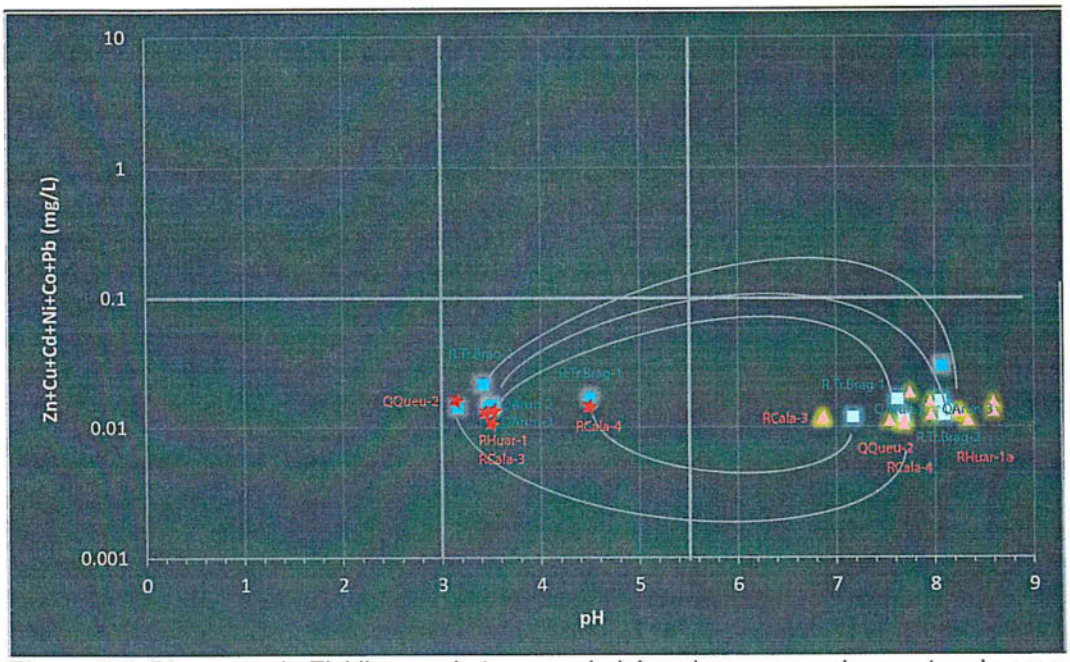


Figura 7-7. Diagrama de Ficklin para la temporada húmeda y seca en los puntos de agua evaluados en el PM Quellaveco

7.3. Comunidades hidrobiológicas

En el área de influencia del proyecto minero Quellaveco se distribuye un número importante de bofedales que son abastecidos por un complejo sistema hídrico que incluye ríos y quebradas. Los bofedales presentan un elevado número de servicios ecosistémicos, cumplen un rol fundamental en el almacenamiento y provisión continua de agua para los ecosistemas andinos (Flores *et al.*, 2015) e influencian directamente la conservación de la biodiversidad altoandina (Coronel *et al.*, 2007). En el presente estudio, fueron evaluados 9 bofedales dentro del área de influencia directa del PM Quellaveco, los cuales se encuentran distribuidos según la hidrografía del área, agrupados en dos cuencas: Tambo e Ilo-Moquegua.

Las comunidades hidrobiológicas son usadas ampliamente como indicadores biológicos en actividades de monitoreo, destaca el uso de las comunidades de perifiton y macroinvertebrados bentónicos en la evaluación del estado ecológico de ríos y quebradas (Li *et al.*, 2010). En los sistemas acuáticos asociados a los bofedales del área de influencia del PM Quellaveco se observó un gran desarrollo de las comunidades del perifiton, macroinvertebrados bentónicos y peces. El desarrollo y la estructura de las comunidades acuáticas está determinado por procesos que operan a múltiples escalas espaciales, tales como diferencias en el tipo de sustrato, diversidad de microhabitats, velocidad de la corriente, características del entorno, etc., los cuales directamente influencias a los organismos acuáticos (Tison *et al.*, 2005).

Con respecto a la comunidad de perifiton vegetal, se ha reportado que Bacillariophyta fue el phyla dominante, tanto en riqueza como en abundancia en todos los cuerpos de agua evaluados, siendo la dominancia de este grupo muy común en los ríos, tal como lo describe Jorgensen (2009). Los organismos de este phylum pueden ser utilizados como buenos bioindicadores ya que son organismos cosmopolitas, algunas especies presentan una sensibilidad muy marcante, y algunas con características tolerantes (Winter y Duthie 2000).

Considerando las dos cuencas estudiadas, la mayor riqueza y abundancia de perifiton vegetal fue registrada en la cuenca del rio del río Tambo, siendo el bofedal más representativo de esta cuenca, el QBOF-12, ya que presentó la mayor riqueza y abundancia para las dos épocas consideradas (húmeda y seca), de forma similar el

QBOF-6 tuvo un aporte importante de perifiton vegetal. Considerando los puntos de muestreo evaluados en esta cuenca, se observa que las estaciones HID-Cala-2 y HID-Cala-4, ubicados en el bofedal 9, y las estaciones HID-QQueu-2 y HID-RHuar-1a, correspondientes a los bofedales 7 y 8 respectivamente, presentaron los valores de diversidad más altos, evidenciando una comunidad de perifiton vegetal muy bien estructurada. La alta diversidad de perifiton vegetal está relacionado con la buena calidad del agua registrada en los ambientes evaluados, la variedad de hábitats presentes en los bofedales como plantas acuáticas sumergidas y emergentes y el abastecimiento de materia orgánica al agua, derivada de la turba de los bofedales que provee una serie de nutrientes a la comunidad de microalgas. Según Gibbs (2000), la alta productividad biológica de los humedales y las fuertes presiones de selección sobre la existencia acuática han producido una rica biota asociada únicamente con estos ecosistemas.

Sin embargo, las estaciones HID-RVizc-4 y HID-RChin-1 presentaron los valores de diversidad más bajos, evidenciando una comunidad menos diversa, cabe mencionar que en el punto HID-RVizc-4, punto de descarga del QBOF-3, es un punto que actualmente se encuentra modificado por las obras de construcción de una represa, que está considerada como un componente del PM Quellaveco, dichas obras se encuentra localizada aguas arriba del punto y están influenciando directamente la comunidad de microalgas. En tanto que, según el análisis ACP la estación HID-RChin-1 está relacionada directamente con los parámetros sólidos totales disueltos y conductividad eléctrica, estos parámetros podrían estar influenciando negativamente la comunidad de perifiton vegetal, considerando que las algas responden de manera rápida a los impactos como el exceso de nutrientes y sustancias tóxicas.

El análisis de correspondencia canónica permitió observar una baja correlación de la comunidad de perifiton vegetal con los parámetros ambientales, destacando principalmente las variables bicarbonato, oxígeno disuelto, sulfatos, calcio total y potencial redox. Entretanto la especie *Gomphonema parvulum y Noctoc commune* están relacionadas con altas concentraciones de sulfatos, oxígeno disuelto y bicarbonatos. Según Krammer y Lange-Bertalot (1997), *G. parvulum* es una especie cosmopolita, propia de ambientes orgánicamente contaminados que se encuentra asociada a altos valores de oxígeno disuelto.

La segunda comunidad, macroinvertebrados bentónicos, evaluada en los bofedales de la cuenca del rio del río Tambo fue muy diversa agrupando 50 especies. Los macroinvertebrados son uno de los grupos de organismos más diversos y abundantes de los humedales (Paniagua *et al.* 2010). Participan en el funcionamiento ecológico de los humedales favoreciendo los procesos de descomposición de la materia la orgánica y el ciclo de los nutrientes. En los bofedales evaluados la clase Insecta fue dominante en todos los ambientes acuáticos, esto se explica debido a su gran adaptación a los diferentes microhabitats, para el caso específico de bofedales, la presencia de los vegetales estaría influenciando bastante la composición de especies ya que reciben el aporte importante de material orgánico derivado de los bofedales.

La comunidad de macroinvertebrados, se encontró mejor representado en los bofedales QBOF-6, QBOF-8 y QBOF-12. Considerando lo puntos de muestreo, se observa que las estaciones HID-Cala-4, HID-RVizc-6 y HID-QQueu-2, ubicados en los bofedales QBOF-9, QBOF-8 y QBOF-6 respectivamente, presentaron los valores de diversidad más altos. Es importante mencionar que la estación HID-RVizc-6 presentó una abundancia alta de *Cricotopus* sp., perteneciente a la familia Chironomidae (orden Diptera) que se caracteriza por habitar aguas con alta cantidad de materia orgánica en descomposición y baja concentración de oxígeno disuelto (Roldán y Ramírez, 2008).

La calidad ecológica obtenida de los ambientes evaluados, señala que los bofedales evaluados presentan una calidad ecológica que varía entre pésimo y bueno. Siendo los puntos del QBOF-8 y algunos del QBOF-12, los que presentaron una calidad ecológica pésima.

El análisis de correspondencia canónica permitió observar una correlación intermedia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos con los parámetros conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos y nitrógeno amoniacal. Estos resultados serían explicados por la presencia de abundante materia orgánica proveniente de los bofedales, que influencia la concentración de sólidos presentes en el agua y por consecuencia la conductividad eléctrica, ya el nitrógeno amoniacal se origina en la degradación natural de la materia orgánica presente en el ambiente, y por la presencia de ganado en las proximidades y en los mismos bofedales, estos factores estarían influenciando la estructura de la comunidad de macroinvertebrados en algún grado.

Con respecto a la ictiofauna, el punto HID-RChin-1, punto de descarga de QBOF-3, ubicado en la cuenca del rio del río Tambo, fue el único punto donde se colectaron muestras de peces en la temporada húmeda. La especie introducida *Oncorhynchus mykiss* es común en ambientes altoandinos con buena calidad, en tanto el género *Trichomycterus* se encuentra ampliamente distribuida y presenta especies endémicas altoandinas (Ortega *et al.*, 2012). Cabe mencionar que en época seca solo fueron registrados visualmente algunos peces pequeños dentro de los bofedales sin embargo, por características propias del hábitat no se logró la colecta de estos ejemplares.

Con respecto a la cuenca del rio Ilo-Moquegua, la comunidad de perifiton vegetal más diversa fue reportada en el bofedal QBOF-18, ya que presentó la mayor riqueza y abundancia para las dos épocas consideradas (húmeda y seca). Considerando lo puntos de muestreo evaluados en esta cuenca, se observa que las estaciones HID-QArun-1 y HID-QArun-3, ubicados en el QBOF-16 y QBOF-17 respectivamente, presentaron los valores de diversidad más altos. El análisis de ACP refleja una fuerte correlación entre las variables ambientales y los puntos evaluados, donde HID-QArun-1 presenta una relación directa con la conductividad eléctrica y sulfatos. Por otro lado, el análisis de correspondencia canónica permitió observar una baja correlación de la comunidad de perifiton vegetal con los parámetros ambientales.

Se registró la dominancia de la especie *Collembola* sp. (Clase Entognatha) en en bofedal 6, que se caracteriza por habitar aguas con alto contenido de materia orgánica y baja concentración de oxígeno disuelto.

La comunidad de macroinvertebrados bentónicos evaluada en los bofedales de la cuenca del río Ilo- Moquegua agrupó 43 especies. En todos los bofedales de esta área se observó una comunidad de macroinvertebrados muy compleja y bien estructurada, especialmente el QBOF-18, que para ambas temporadas presentó la mayor diversidad. Considerando lo puntos de muestreo, se observa que la estación HID-QArun-1, ubicado en el QBOF-16 presentó los valores de diversidad más altos, evidenciando una comunidad de macroinvertebrados mejor estructurada. Es importante mencionar que, la estación HID-QArun-1 presentó una abundancia alta de *Andesiops* sp., perteneciente a la familia Baetidae (orden Ephemeroptera), esta familia se encuentra relacionada con aguas de buena calidad (Domínguez *et al.*, 2006).

La calidad ecológica obtenida utilizando la comunidad de macroinvertebrados y las características hidromorfológicas de los ambientes evaluados, señala que todos los bofedales evaluados, en ambas épocas, presentan una calidad ecológica que varía entre buena y moderada, excepto HID-QArun-2, que presentó un estado ecológico pésimo para la época húmeda. El análisis de correspondencia canónica registró una correlación intermedia entre la comunidad de macroinvertebrados bentónicos y los

parámetros ambientales, conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos, fosfatos y turbidez. Resaltando la relación entre las estaciones HID-QArun-1 y HID-Brag-3 con la abundancia de *Austrelmis* sp. y *Andesiops* sp, estas especies pertenecen al grupo de las EPT, asociados con la buena calidad de agua (Roldán y Ramírez, 2008).

En todos los puntos estudiados se observó el rol fundamental que cumplen las fuentes de abastecimiento de agua en la manutención de los bofedales. Según Zavala y Cepeda (2006), la permanencia y ocurrencia de un bofedal se encuentra fuertemente asociado al continuo aporte hídrico ya sea por precipitación, alimentación por aguas subterráneas o cuerpos de agua cercanos (como lagunas o ríos), y/o deshiele de los glaciares, por esta razón estos ambientes son ecosistemas altamente sensibles (Squeo *et al*, 2006).

7.4. Suelos orgánicos

El tratamiento de imágenes satelitales nos ofrece una diferenciación de áreas que constituyen el ecosistema frágil conformado por la vegetación alto-andina. La diferencia del componente bofedal en la Tabla 7-2, de una temporada a otra, está relacionada con el aprovechamiento y manejo agrológico del pajonal para el ganado local, el bofedal constituirá la reserva de agua para sostenerlos en la temporada seca.

En la cuenca del Río Tambo el bofedal QBOF12 es el que posee más área total con 805,20 ha y el menor es de 43,50 ha correspondiente al QBOF3. En la zona 1, el bofedal que presenta más área total es el QBOF18 con 45,70 ha y en menor el QBOF17 de 15,70 ha, en ellas se han identificado cinco tipos de cobertura (bofedal, no bofedal, pajonal, tolar y roquedal). El área total de los bofedales no varió en las dos temporadas evaluadas.

Cabe mencionar que los bofedales QBOF9, QBOF8, QBOF7, QBOF6 y QBOF3 se encuentran en constante manejo vegetativo por parte de la comunidad campesina Chacaconiza, y también es el que soporta mayor carga de ganado camélido (alpacas) y de ovinos (ovejas) separado por cercos en toda el área del bofedal.

Tabla 7-2. Clasificación de coberturas en cada bofedal

Marzo 2018				Noviembre 2018			
Bofedal	Categoría	Area (Ha)	Total	Bofedal	Categoría	Area (Ha)	Total
QBOF-3	Pajonal	4,6	43,50	QBOF-3	No vegetal	1,59	43,49
	Roquedal	6,1			Pajonal	12,67	
	Tolar	5,3			Roquedal	7,29	
	Bofedal	27,6			Tolar	7,87	
					Bofedales	14,07	
QBOF-6	No vegetal	0,4	162,60	QBOF-6	No vegetal	10,44	162,63
	Pajonal	24,7			Pajonal	51,00	
	Roquedal	20,7			Roquedal	18,54	
	Tolar	24,1			Tolar	21,35	
	Bofedales	92,8			Bofedales	61,30	
QBOF-7	No vegetal	0,0	44,80	QBOF-7	No vegetal	0,57	44,82
	Pajonal	1,5			Pajonal	2,12	
	Roquedal	1,3			Roquedal	1,35	
	Tolar	1,2			Tolar	2,16	
	Bofedales	40,7			Bofedales	38,61	
QBOF-8	No vegetal	1,5	199,20	QBOF-8	No vegetal	15,89	199,22
	Pajonal	20,7			Pajonal	60,05	
	Roquedal	22,6			Roquedal	50,55	
	Tolar	27,1			Tolar	38,12	
	Bofedales	127,3			Bofedales	34,61	
QBOF-9	No vegetal	0,4	125,10	QBOF-9	No vegetal	3,90	125,13
	Pajonal	3,9			Pajonal	19,62	
	Roquedal	5,6			Roquedal	31,86	
	Tolar	10,4			Tolar	30,07	
	Bofedales	105,0			Bofedales	39,67	
QBof-10	No vegetal	3,9	79,53	QBof-10	No vegetal	8,65	79,53
	Pajonal	5,0			Pajonal	18,45	

Marzo 2018				Noviembre 2018			
Bofedal	Categoría	Area (Ha)	Total	Bofedal	Categoría	Area (Ha)	Total
	Roquedal	5,8			Roquedal	17,42	
	Tolar	10,0			Tolar	11,73	
	Bofedales	54,7			Bofedales	23,28	
QBof-11	No vegetal	7,7	168,28	QBof-11	No vegetal	19,28	168,28
	Pajonal	16,3			Pajonal	31,29	
	Roquedal	15,8			Roquedal	29,80	
	Tolar	13,8			Tolar	30,65	
	Bofedales	114,8			Bofedales	57,27	
QBOF-12	No vegetal	146,2	805,20	QBOF-12	No vegetal	193,12	805,19
	Pajonal	50,3			Pajonal	65,08	
	Roquedal	37,3			Roquedal	118,50	
	Tolar	68,2			Tolar	146,73	
	Bofedales	503,3			Bofedales	281,76	
QBOF-16	No vegetal	1,0	20,40	QBOF-16	No vegetal	1,65	20,36
	Pajonal	1,9			Pajonal	3,70	
	Roquedal	2,6			Roquedal	7,15	
	Tolar	6,4			Tolar	4,77	
	Bofedales	8,3			Bofedales	3,08	
QBOF-17	No vegetal	0,0	15,70	QBOF-17	No vegetal	0,11	15,67
	Pajonal	0,5			Pajonal	2,81	
	Roquedal	2,4			Roquedal	2,98	
	Tolar	2,3			Tolar	2,79	
	Bofedales	10,4			Bofedales	6,98	
QBOF-18	No vegetal	0,1	45,70	QBOF-18	No vegetal	1,14	45,75
	Pajonal	6,0			Pajonal	12,22	
	Roquedal	8,2			Roquedal	8,50	
	Tolar	7,1			Tolar	9,23	
	Bofedales	24,3			Bofedales	14,66	

Los suelos orgánicos en los bofedales constituyen las dos terceras partes del espesor del suelo a un contacto con los materiales volcánicos predominantes dentro del área de influencia del proyecto. Además, tienen un régimen de humedad[17] áquico (L. *agua*, agua), es decir son aquellos que actualmente presentan una saturación y reducción continua o periódica, en un suelo que está virtualmente libre de oxígeno disuelto porque está saturado con agua. Algunos de estos suelos están saturados pero hay oxígeno disuelto debido a que el agua está en movimiento y el medio es favorable para los microorganismos fotosintéticos.

Las franjas superficiales de los bofedales (histosoles) se extienden desde la superficie del suelo hasta los 60 cm de profundidad, con materiales fíbricos[18]. Con un régimen de temperatura[19]Cryico (*Gr. Kryos*, frío; significa suelos muy fríos), Los suelos en este régimen tienen una temperatura media anual entre 0 y 8°C, pero no tiene permafrost.

La acidez en estos suelos se produce por residuos vegetales o desperdicios orgánicos que se descomponen en condiciones un tanto reductoras, propiciando la formación de ácidos orgánicos, lo cuales generan en parte la disolución y movimiento del hierro, aluminio y manganeso a través del perfil del suelo, por lo tanto, la quelatación o formación de complejos por las moléculas orgánicas solubles también contribuyen al transporte de metales a través del suelo.

17 El término "régimen de humedad del suelo", se refiere a la presencia o ausencia, ya sea de un manto freático o al agua retenida a una tensión menor de 1500 kPa en el suelo o en horizontes específicos por períodos del año. El agua retenida a una tensión de 1500 kPa o mayor no está disponible para la mayoría de las plantas mesófilas vivas. La disponibilidad del agua está también afectada por las sales disueltas.

18 Las fibras son partes de los tejidos vegetales en los materiales orgánicos de suelo (excluyendo a las raíces vivas) que son lo suficientemente grandes para ser retenidas sobre un tamiz de malla-100 (apertura de 0.15 mm de diámetro) cuando son cribados; y muestran evidencias de la estructura celular de las plantas de las cuales se derivan; son de 2 cm o menos en su dimensión más pequeña, o están lo suficientemente descompuestas para ser molidas o desmenuzadas con los dedos.

19 Cada pedón tiene un régimen de temperatura característico que puede medirse y describirse. Este régimen suele caracterizarme mediante los siguientes parámetros: la temperatura media anual del suelo (TMAS); las fluctuaciones medias de esa media en las diferentes estaciones del año; y el gradiente estacional medio, frío o cálido, dentro de la zona de la raíz.

El origen de la acidez natural puede explicarse por varios motivos siendo uno de ellos la meteorización química, la cual consiste en una pérdida de cationes alcalino y alcalinotérreo (K^+, Na^+, Mg^{+2}) e incremento constante de cationes metálicos (Al^{3+}, Fe^{3+}, Mn^{+2}) que pueden sufrir hidrólisis ácida (Zapata, 2014). Las muestras puntuales de suelo de los bofedales QBOF17, QBOF9, Bof6 registraron concentraciones de arsénico, en tanto bario estuvo presente en los bofedales QBOF17, QB0F6 y QBOF12. Por otro lado cadmio y plomo solo estuvieron presentes en el QBOF6 superando los ECA para suelo de uso agrícola según D.S N.° 011-2017-MINAM. Los suelos de los bofedales pertenecen al orden histosol, por la cantidad de materia orgánica desde la superficie hasta los 60 cm de profundidad, tienen un pH fuertemente ácido (promedio 5,50).

La capacidad de un suelo para contener y suministrar nutrientes está relacionada con sus capacidades de intercambio catiónico influenciados por el pH del suelo, la capacidad de intercambio de aniones y cationes está determinada en gran parte por la carga de las partículas del suelo y la materia orgánica. Los suelos con altas concentraciones de arcilla y/o materia orgánica suelen tener una mayor capacidad de intercambio catiónico (CIC) (Figura 7-8).

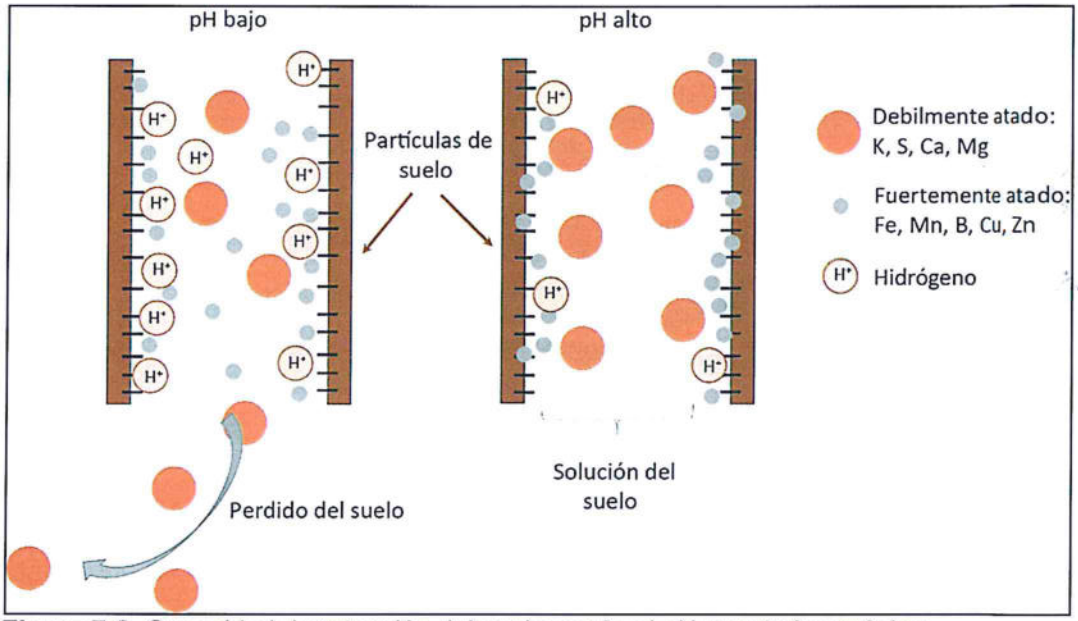


Figura 7-8. Capacidad de retención del suelo según el pH y materia orgánica
Fuente: Mccauley, A. Jones, C. Olson-Rutz, K., 2017

El pH del suelo orgánico influye de forma decisiva en la disponibilidad de diferentes nutrientes vegetales. Los valores de pH que proporcionan mejores condiciones para la asimilación por la vegetación dominante (*Distichia muscoides*) es de 5,5 a 6,0. No obstante el pH promedio encontrado en la capa superior y la capa subsiguiente fue de 5,55 y 5,47 respectivamente (Figura 7-9).

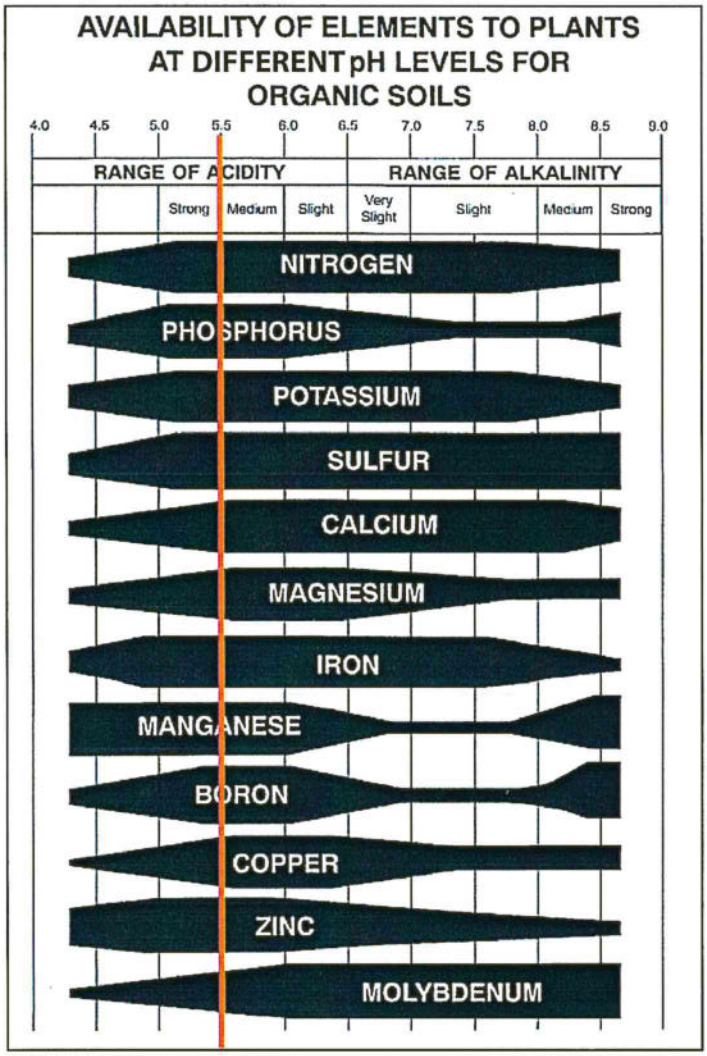


Figura 7-9. Disponibilidad de elementos según el pH del suelo orgánico, referenciado con el pH promedio

De acuerdo a la Figura 7-10, el pH de los bofedales se encuentra en un rango de 4,86 y 6,36. Demostrando la poca absorción de hierro a pesar de su abundancia, alta disponibilidad de manganeso, baja disponibilidad del boro, cobre y mediana absorción de zinc por la *Distichia muscoides* reportado como especie dominante en los bofedales estudiados.

En la zona 3 (cuenca del Tambo), las capas superficiales evaluadas son de textura orgánica a excepción del QBOF8, mientras los siguientes horizontes solo variaron con respecto a la tendencia el QBOF9 con 5,11 unidades de pH en un horizonte franco arenoso con alto contenido de materia orgánica. En la zona 1 (cuenca del rio Ilo-Moquegua) se registró una tendencia homogénea de los perfiles superficiales y subsuperficiales. El bofedal QBOF18 no posee una textura orgánica en sus perfiles y presenta un porcentaje entre 1,78 a 7,14 de materia orgánica. (Figura 7-11).

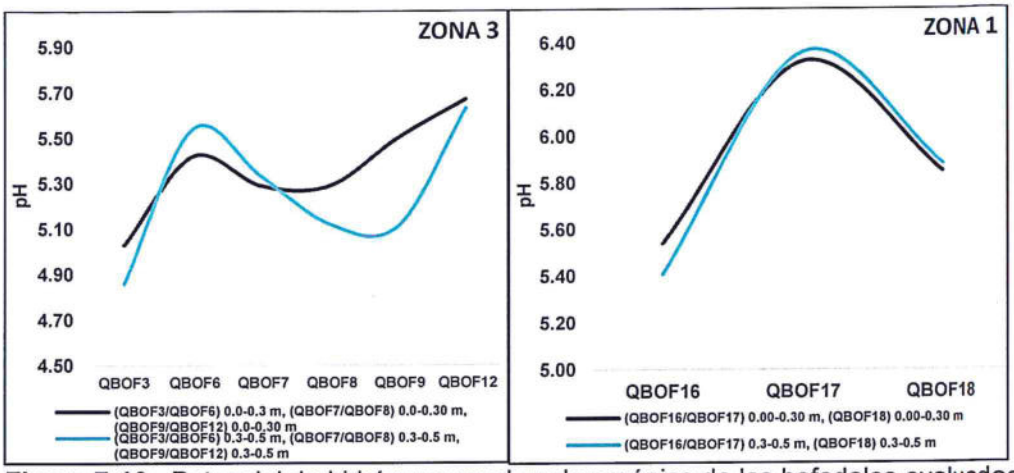


Figura 7-10. Potencial de hidrógeno en el suelo orgánico de los bofedales evaluados en la zona 3 y zona 1

En la zona 3, el bofedal QBOF3 posee en su horizonte orgánico y un horizonte subsuperficial franco, se observa el porcentaje de diferencia de 52% aproximadamente entre ambos horizontes, en la Figura 7-11 también se observa la abundancia de materia orgánica con relación al perfil subsuperficial. La zona 1 presentó la misma tendencia de abundancia de materia orgánica con respecto al horizonte subsuperficial a excepción del QBof16 que presenta más materia orgánica que el horizonte superficial, diferenciándose en 33 % de materia orgánica aproximadamente.

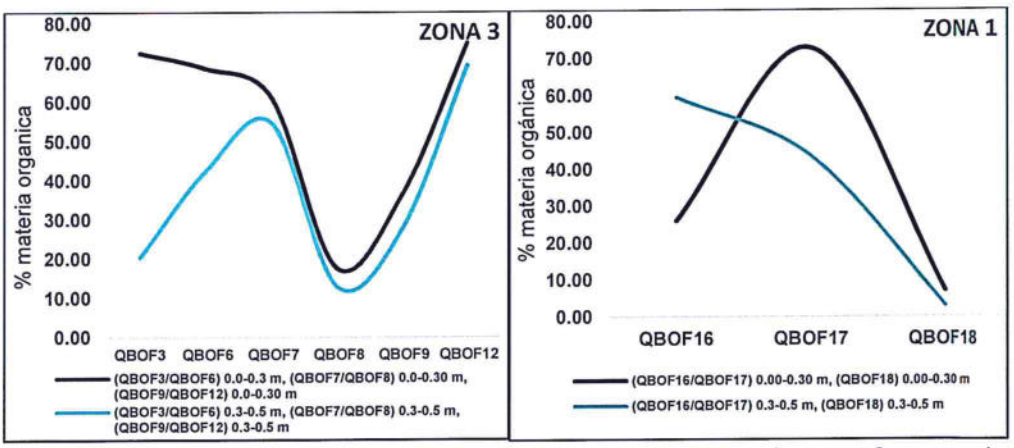


Figura 7-11. Materia orgánica en los bofedales evaluados en la zona 3 y zona 1

La capacidad de intercambio catiónico (CIC) es la propiedad que tiene un suelo para retener y liberar iones positivos, gracias a su porcentaje de arcilla, tipo de arcilla y materia orgánica. Los CIC registrados en la zona 3 en el horizonte superficial de los bofedales QBOF3, QBOF6, QBOF7 y QBOF12 fueron los más altos, y representan una textura orgánica, a excepción del QBOF9 también de textura orgánica, pudiendo estar relacionado con el uso del bofedal por parte de la ganadería. La zona 1 se muestra una relación directa del contenido de materia orgánica, pH y capacidad de intercambio catiónico (Figura 7-12).

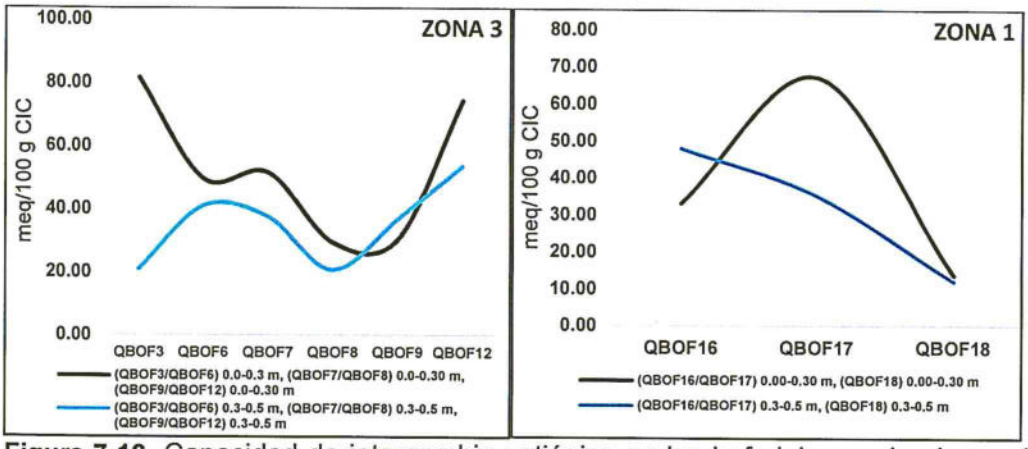
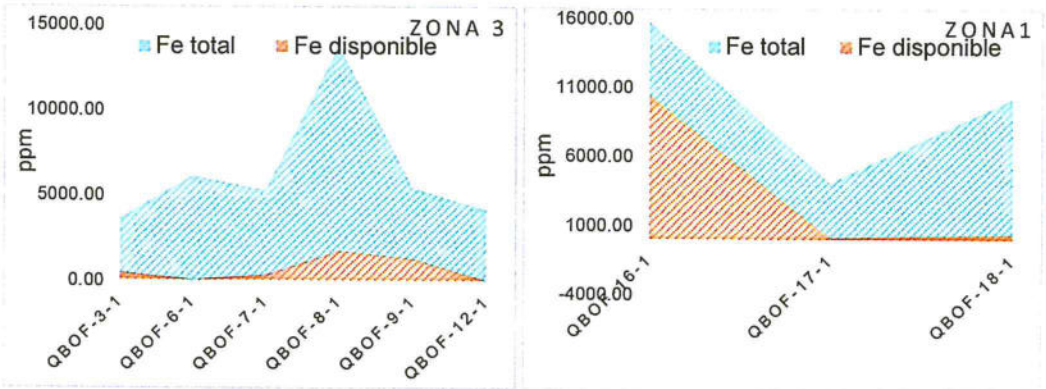


Figura 7-12. Capacidad de intercambio catiónico en los bofedales evaluados en la zona 3 y zona 1

Los microelementos totales y disponibles son elementos químicos requeridos para metabolismo de las plantas en cantidades muy reducidas. Se tomaron muestras donde se detectó la mayor proliferación de las raíces de la especie *Distichia muscoides*, vegetación dominante en los bofedales de la zona 3 y zona 1 (Figura 7-13).

En la zona 3, en la Figura 7-13 se presentó de acuerdo a los altos porcentajes de materia orgánica, reacción del suelo (pH 5,5 en promedio) fuerte a moderadamente acidas y condiciones saturadas; sustancias húmicas, componente de la materia orgánica. Ácidos húmicos de alto peso molecular que favorecen la estabilidad de los agregados y forman, con cationes polivalentes, complejos de escasa solubilidad, inmovilizando al catión y haciéndolo poco disponible para los vegetales (Piccolo *et al.*, 1997), el hierro y zinc se encuentran poco disponibles para la vegetación por la alta capacidad de quelatación del medio.

En cambio, el cobre y manganeso son los elementos que están disponible por las condiciones descritas. De acuerdo al diagnóstico de la vegetación predominante, este no mostró un estrés, por lo tanto, las concentraciones entre totales y disponibles no tienen un efecto en de toxicidad en la *Distichia muscoides*. En la zona 1, no se observó una actividad ganadera intensiva de los bofedales, como existe en la zona 3, en la comparación de microelementos totales y disponibles se puede observar las diferencias entre el uso intensivo de un paisaje plano y un uso mínimo en un paisaje de ladera de montaña.



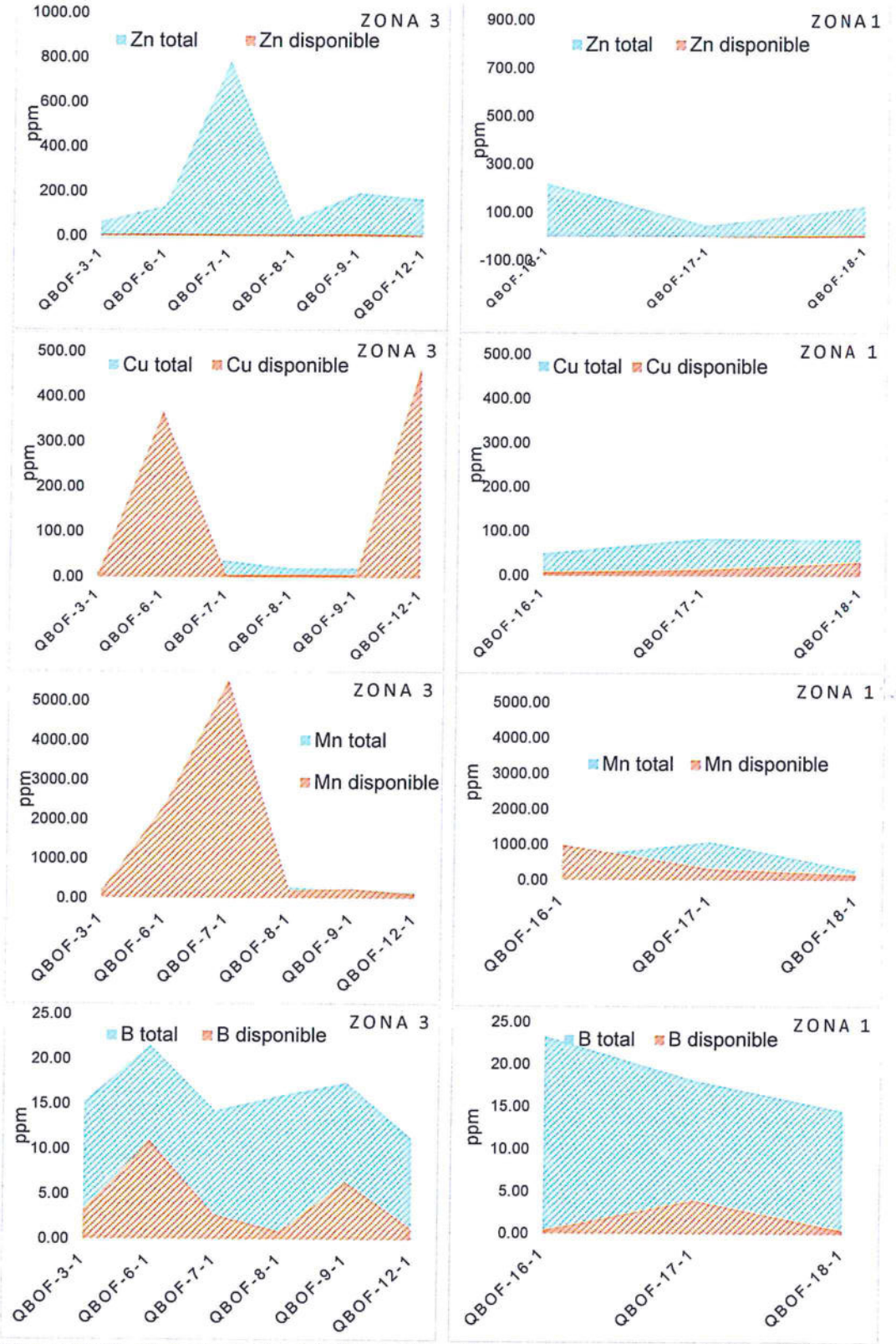


Figura 7-13. Microelementos totales y disponibles en los suelos orgánicos de los bofedales de la zona 3 comparados con la zona 1

En la Figura 7-14 se presenta la absorción de microelementos en el tejido foliar de la *Distichia muscoides* con respecto minerales disponibles y totales de los bofedales. Según la disponibilidad y de acuerdo al pH de la solución orgánica existe una absorción de hierro y zinc en la zona 3 y zona 1 que superan a los microelementos

y -0,508 para los contenidos de materia orgánica y humedad del suelo respecto a las bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre respectivamente.

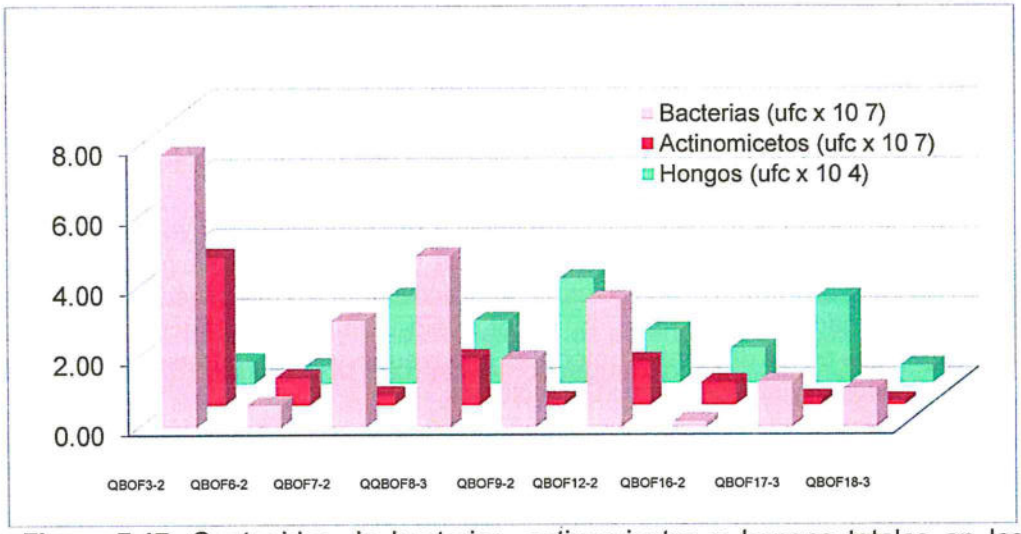


Figura 7-17. Contenidos de bacterias, actinomicetos y hongos totales en las muestras de las calicatas de los bofedales

En el caso de suelos hidromórficos, como los bofedales, la tasa de fijación de nitrógeno por bacterias fijadoras de vida libre presenta un desafío en cuanto a su funcionalidad dentro del ecosistema suelo, pudiéndose encontrar diversos géneros con características específicas[20].

La presencia de altas concentraciones de hierro (Fe) y molibdeno (Mo) contribuyen a la estabilidad de la enzima nitrógenasa presente en las bacterias fijadoras de nitrógeno, como se aprecia en el bofedal 18, donde se encontró un contenidos muy altos de organismos por gramo de suelo orgánico seco y valores altos y constantes de Fe.

La biomasa microbiana principal responsable de la descomposición de los residuos orgánicos, ciclo de nutrientes y flujo de energía dentro de la evaluación de bofedales presenta contenidos altos en los bofedales 7 y 12, y por otro lado, contenidos medios en los bofedales 16 y 17.

8. CONCLUSIONES

8.1. Cuenca del río Tambo

- En el tratamiento de imágenes satelitales para el presente informe, se diferenciaron las áreas que constituyen los paisajes presentes en el área de estudio. Se realizó la supervisión especializada para identificar cinco tipos de cobertura, no vegetal, pajonal, roquedal, tolar y bofedal. Las diferencias entre sus superficies de acuerdo a las temporadas evaluadas en marzo y noviembre de 2018 radica en la presencia de nieve y el manejo del recurso hídrico por parte de la población para la obtención de pastos, siendo el bofedal con mayor área el Bofedal 12 (QBOF12) con 503,3 ha en marzo y 281,76 ha en noviembre.

- El agua superficial de los bofedales estudiados en la temporada seca y húmeda presentaron reacción alcalina, con excepción de puntos de agua que se encuentran fuera de la influencia del bofedal. Las comunidades hidrobiológicas de microalgas y macroinvertebrados presentaron un buen desarrollo, sobre todo en el bofedal 12, sin

[20] Azotobactersp (formadora de esporas), Azomonassp (presentes en hábitatsacuáticos),Azospirillumsp (microaerófilos asociados a raíces) o Beijerinckiasp (bacterias acidófilas).

embargo el bofedal 3 presenta una baja riqueza y abundancia de organismos hidrobiológicos reflejando el impacto de la represa Vizcacha en los sistemas acuáticos principalmente en el punto HID-RVizc-4.

- La constante descomposición de compuestos orgánicos tiene una influencia en el contenido de nitrógeno total en las aguas superficiales. La concentración de metales como el arsénico estuvo influenciado por el tipo de sustrato volcánico presente en el bofedal QBOF12, donde el modelo de transporte de masas demostró su enriquecimiento en el recorrido por la Formación Capillune. En la temporada húmeda las aguas presentaron puntos de evaluación con pH ácido. Los mismos puntos pasaron a pH casi neutro en la temporada seca, por el bajo caudal y por la baja disolución del medio.

- Los suelos orgánicos identificados en esta microcuenca corresponden a matrices orgánicas con alto contenido de carbono orgánico, elevada capacidad de intercambio catiónico y un nivel saturación superficial. La reacción de todos los suelos orgánicos evaluados son acidas por condiciones naturales de lavado de cationes alcalinos, presencia de ácidos orgánicos y la respiración de los diferentes microorganismos que lo conforman. La especie *Distichia muscoides* es la vegetación dominante en la cuenca del Río Tambo donde no existe diferencia significativas entre el pH de la parte superficial con la siguiente capa subsuperficial saturada.

- La capacidad de intercambio catiónico se encuentra relacionada con la materia orgánica y el pH de los bofedales, el medio orgánico saturado, presenta una alta concentración de hierro, zinc y boro siendo la *Distichia muscoides* una planta que absorbe concentraciones disponibles y totales de cobre, boro y manganeso a esas condiciones. La densidad aparente no refleja un peligro de compactación de los bofedales evaluados en la cuenca del Río Tambo. El bofedal que reportó mayor retención hídrica fue el QBOF12 con una capacidad de campo de 175 veces de reserva de agua en su estructura vegetativa.

- La población de microorganismos tomadas en diferentes niveles de los bofedales no tuvieron diferencias significativas entre suelo orgánico saturado y húmedo, se corroboró la alta población de bacterias con relación a los hongos, en todos los bofedales, y a diferentes profundidades a excepción del bofedal QBOF9.

8.2. Cuenca del Río Ilo-Moquegua

- En el tratamiento de imágenes satelitales para el presente informe se diferenció las áreas que constituyen los paisajes presentes en el área de estudio. Se realizó la supervisión especializada para identificar cinco tipos de cobertura: no vegetal, pajonal, roquedal, tolar y bofedal. Las diferencias entre las superficies de cada tipo de cobertura vegetal son influenciadas por las temporadas evaluadas (marzo y noviembre de 2018), principalmente por la presencia de nieve y el manejo del recurso hídrico por parte de la población para la obtención de pastos. El bofedal que presenta más área total es el QBOF18 con 24,3 ha en marzo y 14,66 ha en noviembre, la menor área es el QBOF17 de 10,4 ha en marzo y 14,66 ha en noviembre.

- La constante descomposición de compuestos orgánicos en los bofedales evaluados influenciaron en el contenido de nitrógeno total en las aguas superficiales. En la temporada húmeda las aguas presentaron puntos de evaluación con pH ácido. Los mismos puntos en temporada seca presentaron un pH casi neutro, influenciados por el bajo caudal y por la baja disolución del medio. Las comunidades hidrobiológicas en estos bofedales se encontraron moderadamente desarrollados, destacando la abundancia de especies de macroinvertebrados indicadores de buena calidad de agua.

- Los suelos orgánicos identificados en esta microcuenca corresponden a matrices orgánicas con alto contenido de carbono orgánico, elevada capacidad de intercambio catiónico y un nivel saturación superficial. La reacción de todos los suelos orgánicos evaluados son ácidos por condiciones naturales de lavado de cationes alcalinos, presencia de ácidos orgánicos y la respiración de los diferentes microorganismos que lo conforman. La especie *Distichia muscoides* es la vegetación dominante en la cuenca del rio Ilo-Moquegua, donde no existe diferencia significativa entre el pH de la parte superficial con la siguiente capa subsuperficial saturada. La capacidad de intercambio catiónico estuvo relacionada con la materia orgánica y el pH de los bofedales, el medio orgánico saturado, presenta una alta concentración de hierro, zinc y boro siendo la *Distichia muscoides* una planta que absorbe concentraciones disponibles y totales de cobre, boro y manganeso a esas condiciones. La densidad aparente no refleja un peligro de compactación. La capacidad de campo del bofedal que reportó mayor retención hídrica en promedio de 125,05 % y un punto de marchitez de 47,13 %, frente al QBOF18 de naturaleza mineral con una capacidad de campo de 24,32 % y un punto de marchitez de 13,98 %.

- La población de microorganismos tomadas en diferentes niveles de los bofedales no tuvieron diferencias significativas entre saturadas y húmedas, se corroboró la alta población de bacterias con relación a los hongos, en todos los bofedales, y a diferentes profundidades a excepción del bofedal QBof16.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, R.; Ríos, B.; Rieradevall, M. & Prat, N. (2009). Propuesta de un Protocolo de Evaluación de la Calidad Ecológica de Ríos Andinos (C.E.R.A) y su Aplicación a dos Cuencas en Ecuador y Perú. Limnética, 28(1): 35-64.
- Acuña, Oscar; Peña, Wagner; Serrano Edgardo. (2006). La Importancia de los Microorganismos en la Calidad y Salud de los Suelos. Laboratorio de Bioquímica. Costa Rica.
- Albanesi, A. (2003). Calidad de Suelo: Propiedades biológicas y evolución em ecossistemas semiáridos. Microbiología Agrícola. Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina. pag. 7-22.
- Alvarez, Roberto; Oscar Santanatoglia. (1985). Actividad biológica y biomasa microbiana en diferentes suelos incubados, bajo las mismas condiciones ambientales. Ciencia del Suelo. Buenos Aires, vol3, n°1-2-1985.
- Alvarez – Solís, José; Anzueto – Martinez, Manuel. (2004). Actividad Microbiana del Suelo bajo diferentes sistemas de producción de Maíz en los Altos de Chiapas. Agrociencia; México. Vol.38, nº 001, p.13-22.
- Bagenal, T. &Tesch, F. (1978). *Age andgrowth. En: T. Begenal (Ed.), Methods for assessmentoffishproduction in freshwaters* (pp. 101-136). UK, Oxford: Blackwell Science Publications.
- Blackwell, B., Seamans, T., Helon, D. &Dolbeer, R. (2000). Early loss of Herring Gull glutches after egg-oiling. *Wildlife Society Bulletin 28*(1):70-75.
- Carmona, Martín R; Aguilera, María.(2006).Actividad Respiratoria en el Horizonte Orgánico de Suelos de Ecosistemas Forestales del Centro y Sur de Chile.Gayana. Bot; Chile. Vol.63, nº1, p.1-12.
- Clarke, K. R.; Gorley, R. N. (2006). PRIMER v6: User Manual/ Tutorial. Plymouth, Primer-E, 190p.

- Cifuentes, R.; Gonzalez, J.; Montoya, G.; Jara, A.; Ortíz, N.; Piedra, P &Habit, E. (2012). Relación Longitud-peso y factor de condición de los peces nativos del río San Pedro cuenca del río Valdivia, Chile. *Gayana 76* (Número Especial): 101-110.
- Coronel, J.S., Declerck S., Brendonck L. (2007). High-altitude peatland temporary pools in Bolivia house a high cladoceran diversity. Wetlands, Vol. 27(4): 1166-1174.
- Crisci, J. & López, F. (1983). Introducción a la Teoría y Práctica de la Taxonomía Numérica. Secretaría General de la O.E.A., Washington D.C.
- Custodio, E., y LLamas, M.R. (1996). *Hidrología Subterránea*.2a ed. Barcelona, España: Omega.
- Da Costa, M. & Gerson, F. (2003). Lengthweight relationship and condition factor of Micropogoniasfurnieri (Desmarest) (Perciformes, Sciaenidae) in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro State, Brazil. *RevistaBrazileira de Zoología, 20*(4), 685-690.
- Dobermann, A. y Fairhurst, T. (2000). Desórdenes Nutricionales y Manejo de Nutrientes. Traducido por José Espinosa. 1ª ed. España. 214p.
- Domínguez, E., C. Molineri, M. Pescador, M. Hubbard, & C. Nieto (2006). Ephemeroptera of South America. Pensoft Publishers. 646 p.
- Encalada, A.; Rieradevall, M.; Ríos-Touma, B.; García, N, & Prat, N. (2011). Protocolo simplificado y guía de evaluaciones de la calidad de ríos andinos (CERA-S). Quito: USFQ, UB, AECIO, FONAG.
- Flores, E., Tácuna E., Calvo V. (2015). Marco conceptual y metodológico para estimar el estado de salud de los bofedales. Nota Técnica 9. MINAM, Lima.
- Frioni, Lillian. (1999). Procesos Microbianos.Editorial de la fundación Universidad Nacional de Río Cuarto.Argentina. p.5-9; 31-34
- Froese, R. (2006). Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Appliedlchthyology 22*: 241-253.
- Gibbs JP (2000) Wetland loss and biodiversity conservation. Conservation Biology 14(1): 314–317.
- Hammer, Ø.; Harper, D. & Ryan, P. (2001). PAST: Paleontological statistics Software (Version 3.12) [Software]. Disponible desde http://folk.uio.no/ohammer/past/
- Hill, M. (1973). Diversity and Evenness: A Unifying Notation and Its Consequences. Ecology, 54(2): 427-432.
- Jorgensen, S.E. (2009). Ecosystem ecology: London: Elsevier Ud, Oxford.
- Jost, L. (2006). Entropy and diversity. Oikos, 113: 363-375.
- Kottek, M., J. Grieser, C. Beck, B. Rudolf and F. Rubel (2006), "World Map of the Köppen–Geiger climate classification updated", vol. 15, no. 3, pp 259–263.
- Krammer K, Lange-Bertalot H (1997) Bacillariophyceae, 2 (1–4). Süsswasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart: Fischer press. 1991.
- Li L., Zheng B., & Liu L., (2010). Biomonitoring and bioindicators used for river ecosystems: definitions, approaches and trends. Procedia 2: 1510- 1524.

- Martínez, W. y Zuloaga, A. (2000). Memoria explicativa de la geología del cuadrángulo de Moquegua (35u). *Instituto Geológico Minero y Metalúrgico*. Lima.
- McPherson, L.; Slotte, A.; Kvamme, C.; Meier, S. & Marshall, C. (2011). Inconsistencies in measurement of fish condition: a comparison of four indices of fat reserves for Atlantic herring (Clupeaharengus). i*CES Journal of Marine Science, 68*, 52-60.
- Mitsch, W.J., Gosselink, J.G. (2000). Wetlands, 3rd ed. John Wiley, New York
- Moreno, C. &Halffter, G. (2001). Spatial and temporal analysis of alpha, beta and gamma diversities of bats in a frag of alpha, beta and gamma diversities of bats in a fragmented landscape. Biodiversity and Conservation, 10: 367-382.
- Moreno, C.; Barragán, F.; Pineda, E. & Pavón, N. (2011). Reanálisis de la diversidad alfa: alternativas para interpretar y comparar información sobre comunidades ecológicas. Revista Mexicana de Biodiversidad, 82: 1249-1261.
- Ortega, H; M. Hidalgo; G. Trevejo; E. Correa; A.M. Cortijo; V. Meza y J. Espino. (2012). Lista anotada de Peces de aguas continentales del Perú: Estado actual del conocimiento, distribución, usos y aspectos de conservación. Segunda edición. Ministerio del Ambiente - Museo de Historia Natural, UNMSM. Lima. 56 pp.[ISBN 978-612-16053-2-1]
- Paniagua, C. D., Zamudio, R. F., Florencio, M., Murillo, P. G., Rodríguez, C. G., Portheault, A. y Siljestrom, P. (2010). Temporay ponds from Doñana National Park: a system of natural habitats for the preservation of aquatic flora and fauna. Limnetica,29(1), 41-58.
- Pielou, E. (1975). Ecologycal Diversity. Jhon Wiley, New York. 165 pp.
- Pielou, E. (1984). The interpretation of ecological data. A primer on classification and ordination. John Wiley, New York. 263 pp.
- Piccolo, A; G Pietramellara & JSC Mbagwu. (1997). Use of humic substances as soil conditioners to increase aggregate stability. *Geoderma* 75: 267-277.
- Quispesivana, L. y Zapata, A. (2000). Memoria descriptiva de la geología del cuadrángulo de Omate (34u). *Instituto Geológico Minero y Metalúrgico*. Lima.
- Roldán, G. and Ramírez, JJ. (2008). Fundamentos de Limnología Neotropical. 2. ed. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia. 439 p.
- Rennie, M. &Verdon, R. (2008). Development and evaluation of condition indices for the lake whitefish, Coregonusclupeaformis. *North American Journal of Fisheries Management 28,* 127-1293.
- Ricker, W. (1975). Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin Fisheries Research. Board of Canada, 191,* 382.
- Sokal, R. & Michener, C. (1958). A statistical method for evaluating systematic relationships. University of Kansas ScienceBulletin, 38: 1409-1438.
- Stuart, S. N., Hoffmann, M., Chanson, J. S., Cox, N. A., Berridge, R. J., Ramani, P. y Young, B. E. (Eds.) (2008). Threatened Amphibians of the World. Lynx Edicions, Barcelona, Spain; IUCN, Gland, Switzerland, and Conservation International, Arlington, Virginia, USA. 758 pp.

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

- Squeo, F., Warner, B., Aravena, R. and Espinoza, D. (2006). Bofedales: High altitude peatlands of central Andes, La Serena, Chile. Revista Chilena de Historia Natural, vol. 79, p. 245-255. http://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2006000200010.

- Tison, J.; Park, Y. S.; Coste, M.; Wasson, J. G.; Ector, L.; Rimet, F.; Delmas, F. (2005) Typology of diatom communities and the influence of hydroecoregions: A study on the French hydrosystem scale. Water Research, v. 39, n. 14, p. 3177-3188.

- Trudel, M.; Tucker, S.; Morris, J.; Higgs, D. & Welch, D. (2005). Indicators of energetic status in juvenile coho and chinook salmon. *North American Journal of Fisheries Management 25*: 374-390.

- Wetzel, R. G. (2001). *Limnology: Lake and River Ecosystems*. Academic Press, San Diego. 1006 pp.

- William J. Mitsch, James G. Gosselink (2015).*Wetlands.* 5th Edition.

- Winter, J. G.; Duthie, H. C. (2000) .Stream epilithic, epipelic and epiphytic diatoms: habitat fidelity and use in biomonitoring. *Aquatic Ecology*, v. 34, n. 4, p. 345-353,

- Zapata R. (2014). *Química de la acidez de suelo*. Medellín, Colombia.

- Zavala, H. & J. Cepeda. (2006). *Caudales ecológicos en vegas altoandinas: un estudio de caso*. En: Geoecología de los Andes desérticos. La Alta Montaña del Valle del Elqui. La Serena. Pp: 525- 551.

10. ANEXOS

- Anexo 1: Reporte de campo
- Anexo 2: Reporte de resultados

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y F... SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA -OEFA-

ANEXOS

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA
-OEFA-

ANEXO N.° 1

Oefa

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Reportes de campo

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REPORTE DE CAMPO

Título del estudio : Ejecución del monitoreo de ambiental participativo (evaluación de bofedales) de la evaluación ambiental temprana en el área de influencia del proyecto minero Quellaveco, ubicado en el distrito de Torata, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua

Fecha de ejecución : Del 27 de febrero al 16 de marzo de 2018

CUE : 2018-03-0007 CUC : 025-2-2018-401

Tipo de evaluación : Programada

Fecha : 30 MAR. 2018 Reporte N° : 020 - 2018 - STEC

1. DATOS DEL ADMINISTRADO

Razón social del administrado	Anglo American Quellaveco S.A.
Área de operación o proyecto	Proyecto minero Quellaveco
Distrito	Torata y Carumas
Provincia	Mariscal Nieto
Departamento	Moquegua

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA - OEFA

2. DATOS DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

Matriz evaluada	Cantidad de puntos de muestreo y medición	Equipo evaluador
Agua superficial	17	Magno Raúl Vega Chuco María del Pilar Gálvez Suárez
Hidrobiología	16	

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Los bofedales del proyecto minero Quellaveco se encuentran ubicados en el área de abastecimiento de agua, aproximadamente a 66 km en línea recta al noreste del área de operaciones y a 3 horas en camioneta al noreste de la ciudad de Moquegua. Dicha área corresponde a las cuencas del río Tambo e Ilo-Moquegua.

La evaluación de la calidad de agua e hidrobiología de los bofedales priorizados fue realizado en las microcuencas de los ríos Titire, Chinchune, Chilota, Calasaya, Queullocachi, Huaraya, Vizcacha, Arundaya, Braguera y tributarios. Las principales zonas de interés para dicha evaluación fueron las de recarga y descarga de los bofedales.

De los 11 bofedales priorizados en la etapa de gabinete, fueron descartados dos durante la etapa de ejecución del monitoreo ambiental participativo, quedando 9 bofedales sujetos a evaluación en la zona de abastecimiento de agua de dicho proyecto (ver Anexo 1. Mapa de ubicación de bofedales priorizados). La ubicación y descripción de estos se detalla en la siguiente tabla:

N°	Código OEFA	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 19K		Perímetro (km)*	Altitud (m s.n.m.)	Descripción	Observaciones
		Este (m)	Norte (m)				
Bofedales evaluados							
1	QBOF-3	357291	8159294	4	4390	Bofedal alimentado por el río Chincune, en la parte alta de la futura represa.	-
2	QBOF-6	360316	8156148	12,8	4403	Bofedal alimentado por el río Vizcacha, aguas arriba de la futura represa.	-
3	QBOF-7	359586	8152482	4,68	4479	Bofedal alimentado por las aguas del río Huaraya, aguas arriba de la futura represa.	-
4	QBOF-8	357768	8150706	14	4465	Bofedal alimentado por la quebrada Queullocachi y el río Calasaya.	-
5	QBOF-9	356463	8150858	6,71	4447	Bofedal ubicado al oeste del bofedal QBof-8 y alimentado parcialmente por el río Calasaya.	-
6	QBOF-12	350186	8147345	46,8	4404	Bofedal que da origen al río Chilota, al este de la futura tubería.	-
7	QBOF-16	332197	8120294	5,77	4456	Bofedal alimentado por la quebrada Arundaya.	-
8	QBOF-17	329910	8120030	2,35	4263	Bofedal alimentado por el río Arundaya.	-
9	QBOF-18	328629	8118641	5,83	4281	Bofedal alimentado por los tributarios del río Braguera.	-
Bofedales descartados							
10	QBOF-1	349597	8168695	0,53	4348	Ubicado en la margen derecha del río Titire.	Se corroboró que se trataba de un césped de puna, y no un bofedal, por lo que se descartó su evaluación.
11	QBOF-4	352766	8158091	2,27	4408	Bofedal alimentado por un tributario del río Vizcacha, al oeste de la futura represa.	No se pudo encontrar el acceso al mismo.

(*) Determinado de manera referencial mediante el programa Google Earth
(-) No corresponde

4. RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS *IN SITU*

4.1. CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL EN BOFEDALES

4.1.1. Documentos técnicos empleados

N.°	Nombre del Protocolo / Guía
1	Protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales. Capítulo 6. Autoridad Nacional del Agua. Perú. 2016.
2	Manual de hidrometría de aguas superficiales. SENAMHI. 2008.

4.1.2. Equipos y materiales utilizados en la medición y muestreo

N.°	Equipos/ Materiales	Marca	Modelo	Serie	Código Patrimonial	N.° de certificado de calibración
1	Multiparámetro	HACH	HQ40d	150500000659	71-0047	LA-415-2017 LA-520-2017 LA-416-2017
2	Turbidímetro	HACH	2100Q	17090C06944	602295540008	112017-07
3	Correntómetro	GLOBAL WATER	FP111	1550006914	602224260046	020-17
4	GPS	GARMIN	OREGON 650	30D047326	952231860129	-
5	Bomba de filtrado	FOLEE	H003-A	14060574295	60221068-0006	-

(-) No corresponde

Las fichas de campo, cadenas de custodia, certificado de calibración y fichas de verificación y ajuste de equipos se presentan en los anexos 3, 4, 5 y 6, respectivamente.

4.1.3. Descripción de bofedales evaluados

Los puntos de muestreo de agua fueron ubicados en las zonas de recarga, descarga y/o zonas intermedias[1] de los bofedales priorizados (ver Anexo 2. Mapa de ubicación de puntos de muestreo de agua superficial en bofedales), información que se encuentra en la siguiente tabla:

N°	Código OEFA	Cuerpo de agua asociado	Cuenca	Puntos de agua asociados a los bofedales		
				Puntos de recarga	Puntos de descarga	Puntos intermedios
1	QBOF-3	Río Chincune	Tambo	RChin-1*	RVizc-4	-
2	QBOF-6	Río Vizcacha	Tambo	RVizc-6	RVizc-3* y RVizc4*-	-
3	QBOF-7	Río Huaraya	Tambo	RHuar-1	RHuar-2	-
4	QBOF-8	Quebradas Queullocachi y río Calasaya.	Tambo	QQueu-1 y RCala-3	QQueu-2 y RCala-4	-
5	QBOF-9	Río Calasaya	Tambo	-	RCala-2*	RCala-4 y HCala-1
6	QBOF-12	Río Chilota	Tambo	R.Tr.Chil-1y R.Tr.Chil-2	RChil-5	RChil-3* y RChil-4*
7	QBOF-16	Río Arundaya-	Ilo - Moquegua	QArun-1	QArun-2	-
8	QBOF-17	Río Arundaya.	Ilo - Moquegua	QArun-2	QArun-3	-
9	QBOF-18	Tributarios del río Braguera.	Ilo - Moquegua	-	R.Tr.Brag-3	R.Tr.Brag-1 R.Tr.Brag-2

Nota: En algunos bofedales se repiten los puntos ya que se trata de bofedales que se disponen en el espacio de manera continua.
(*) Punto correspondiente a la red principal de agua superficial.
(-) No corresponde

[1] Se consideran puntos de recarga a aquellos ubicados en los cuerpos de agua que aportan a los bofedales; puntos de descarga a aquellos ubicados en las zonas donde descargan las aguas de los bofedales; y puntos intermedios (cuerpos lóticos o lénticos) que se encuentran o atraviesan los bofedales.

4.1.4. Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial en bofedales

En la tabla siguiente se encuentra la información referente a los puntos de muestreo de agua superficial evaluados y descartados. Las fotografías de los mismos se encuentran en el Anexo 7. Registro fotográfico de agua superficial en bofedales.

N.°	Código OEFA	Código para el laboratorio	Bofedal asociado	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
				Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
Puntos evaluados									
1	QQueu-2	Bof-01	QBOF-8	02/03/2018	11:00	357643	8151945	4428	Ubicado en la quebrada Queullocachi, en la zona de descarga del bofedal QBof-8, y aproximadamente a 2,5 km del área de influencia del proyecto de embalse.
2	QQueu-1	Bof-02	QBOF-8	02/03/2018	13:10	359695	8149928	4575	Ubicado en la quebrada Queullocachi, en la zona de recarga del bofedal QBof-8, aproximadamente a 5,2 km del área de influencia del proyecto de embalse.
3	RCala-3	Bof-03	QBOF-9	03/03/2018	8:30	358409	8149123	4564	Ubicado en el río Calasaya, en la zona de recarga del bofedal QBof-8, y aproximadamente a 5,6 km del área de influencia del proyecto de embalse.
4	RCala-4	Bof-04	QBOF-9	03/03/2018	10:15	356865	8151061	4434	Ubicado en el río Calasaya, en la zona descarga del bofedal QBof-8, y aproximadamente a 3,5 km del área de influencia del proyecto de embalse, y al este del bofedal Qbof-9, al que recarga parcialmente.
5	HCala-1 (*)	-	QBOF-9	03/03/2018	10:52	356595	8150990	4433	Ubicado en el bofedal QBof-9, alimentado parcialmente por el río Calasaya, aproximadamente a 3,6 km del área de influencia del proyecto de embalse.

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA -OEFA-

N.°	Código OEFA	Código para el laboratorio	Bofedal asociado	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
				Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
6	RHuar-1	Bof-05	QBOF-7	03/03/2018	11:45	360371	8151493	4518	Ubicado en la zona de recarga del bofedal QBof-7, aguas arriba del río Huaraya, aproximadamente a 4,5 km del área de influencia del proyecto de embalse.
7	RHuar-2	Bof-06	QBOF-7	03/03/2018	13:10	359282	8152836	4466	Ubicado en el río Huaraya, en la zona de descarga del bofedal QBof-7, aproximadamente a 2,9 km del área de influencia del proyecto de embalse.
8	RVizc-6	Bof-07	QBOF-6	04/03/2018	8:30	362189	8153955	4421	Ubicado en el río Vizcacha, en la zona de recarga del bofedal QBof-6, aproximadamente a 4,1 km del de influencia del proyecto área de embalse.
9	RChil-5	Bof-08	QBOF-12	04/03/2018	11:45	349331	8152835	4343	Ubicado en el río Chilota, en la zona de descarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 1,1 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
10	R.Tr.Chil-2	Bof-09	QBOF-12	04/03/2018	13:05	351761	8148352	4441	Ubicado en un tributario del río Chilota, en la zona de recarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 2,3 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
11	R.Tr.Chil-1	Bof-11	QBOF-12	06/03/2018	8:00	349104	8144407	4471	Ubicado en un tributario del río Chilota, en la zona de recarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 1,3 km del área de influencia del proyecto de tubería de

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA -OEFA-

N.°	Código OEFA	Código para el laboratorio	Bofedal asociado	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
				Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
									conducción de agua.
12	QArun-1	Bof-12	QBOF-16	07/03/2018	9:45	332804	8120461	4499	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del bofedal QBof-16, aguas arriba del bofedal QBof-17, aproximadamente a 700 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
13	QArun-2	Bof-13	QBOF-17	07/03/2018	12:00	330039	8120204	4238	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del bofedal QBof-17, aproximadamente a 730 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
14	QArun-3	Bof-14	QBOF-17	07/03/2018	12:50	329654	8120124	4184	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de descarga del bofedal QBof-17, aproximadamente a 1,4 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
15	R.Tr.Brag -1	Bof-15	QBOF-18	08/03/2018	10:10	328419	8118661	4229	Ubicado en el tributario del río Braguera, que atraviese y recarga al bofedal QBof-18, aproximadamente a 500 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
16	R.Tr.Brag -2	Bof-16	QBOF-18	08/03/2018	11:00	327925	8118366	4125	Ubicado en el tributario del río Braguera, que atravisa y recarga al bofedal QBof-18, aproximadamente a 1 km del área de influencia del proyecto de

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA -OEFA- MINAM

N.°	Código OEFA	Código para el laboratorio	Bofedal asociado	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
				Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
									tubería de conducción de agua.
17	R.Tr.Brag-3	Bof-17	QBOF-18	08/03/2018	12:00	327406	8118587	4041	Ubicado en el tributario del río Braguera, en la zona de descarga del bofedal QBof-18, aproximadamente a 1,5 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
Puntos descartados para la evaluación de bofedales									
18	RTiti-2	Bof-10	QBOF-1	05/03/2018	10:00	349734	8168542	4319	Ubicado en el río Titire, aproximadamente a 3150 m aguas abajo del puente Bello I de la carretera interoceánica sur. No se evaluó puesto que se descartó el bofedal QBof-1 al tratarse de un pastizal.
19	R.Tr.Titi-1 (**)	-	QBOF-1-	05/03/2018	10:40	349626	8168802	4370	Ubicado en un tributario del río Tiltire, en el área de influencia de la zona de abastecimiento de agua de dicho río (sector bocatoma). No se evaluó puesto que se descartó el bofedal QBof-1 al tratarse de un pastizal.
20	R.Tr.Vizc-1	-	QBOF-4	-	-	349626	8168802	4366	Ubicado en el bofedal QBof4, alimentado por un tributario del río Vizcachas, y aproximadamente a 800 m del proyecto de embalse. No se evaluó puesto que no se consideró el bofedal QBof-4 para la evaluación.

(*) Solo se realizó medida de parámetros de campo.
(**) No se realizó muestreo debido a que se comprobó que el lugar de bofedal, el área verde ubicada mediante Google Earth era un pastizal. Por ello el punto RTiti-1 no se encuentra asociado a ningún bofedal.
(-) No corresponde

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FIS... SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA -OEFA-

Los puntos de agua de la red superficial principal que complementan la evaluación de bofedales fueron los siguientes.

N.°	Código OEFA	Código para el laboratorio	Bofedal asociado	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
				Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
Puntos evaluados									
1	RChil-4	AS-04	QBOF-12	03/03/2018	12:00	349247	8149799	4365	Río Chilota, aguas abajo de la futura tubería que trasladará aguas del río Titire hacia la zona de operaciones de la futura unidad minera Quellaveco
2	RChil-3	AS-05	QBOF-12	03/03/2018	13:00	349636	8148194	4402	Río Chilota, aguas arriba de la futura tubería que trasladará aguas del río Titire hacia la zona de operaciones de la futura unidad minera Quellaveco
3	RCala-2	AS-06	QBOF-9	04/03/2018	08:30	356162	8153004	4407	Río Calasaya, aguas arriba de la represa Vizcachas, antes de su unión con el río del mismo nombre
4	RVizc-3	AS-07	QBOF-6	04/03/2018	10:00	359101	8157067	4364	Río Vizcacha, aguas arriba de la futura represa Vizcachas.
5	RChin-1	AS-08	QBOF-3	04/03/2018	11:30	357811	8159585	4392	Río Chincune, aguas arriba de la represa Vizcachas, antes de su unión con el río del mismo nombre.
6	RVizc-4	AS-09	QBOF-3	04/03/2018	12:40	355099	8159225	4359	Río Vizcacha, aguas abajo de la futura represa Vizcachas y aguas arriba de la futura tubería que trasladará aguas del río Titire hacia la zona de operaciones de la futura de unidad minera Quellaveco
Puntos descartados									
1	Q.Tr.Chil-1	-	QBOF-12	-	-	348827	8151859	4417	Debido a las características del cuerpo de agua

(-) No corresponde

4.1.5. Datos de campo

Los parámetros de campo de agua superficial tomados en los bofedales son los siguientes:

N.°	Código OEFA	Muestreo		Parámetros						
		Fecha	Hora	T (°C)	OD (mg/L)	pH	CE (µs/cm)	Potencial de Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Q (m^3/s)
1	QQueu-2	02/03/2018	11:00	15,1	6,70	9,28	116,8	50,1	2,68	0,073
2	QQueu-1	02/03/2018	13:10	18,6	5,40	7,20	55,6	108,2	1,62	0,0043
3	RCala-3	03/03/2018	8:30	10,5	6,66	6,68	139,6	120,1	3,63	0,0343
4	RCala-4	03/03/2018	10:15	13,4	6,63	7,03	148,3	112,1	1,59	0,1567
5	HCala-1	03/03/2018	10:52	14,5	7,02	7,3	499	137,8	1,15	-
6	RHuar-1	03/03/2018	11:55	17,2	5,42	7,08	61,0	112,2	2,10	0,0000124
7	RHuar-2	03/03/2018	13:10	21,7	6,21	8,80	57,5	70,4	3,00	0,622
8	RVizc-6	04/03/2018	8:30	8	7,55	8,31	94,7	70,1	1,61	0,1063
9	RChil-5	04/03/2018	11:45	12,9	7,88	8,88	117,7	35,9	4,33	1,9473
10	R.Tr.Chil-2	04/03/2018	13:05	10,8	6,30	7,35	55,6	-	1,11	0,0028
11	RTiti-2	05/03/2018	10:00	11,9	6,87	3,76	1204	439,4	87,5	-
12	R.Tr.Chil-1	06/02/2018	8:00	9	6,82	7,84	53,8	108,5	0,73	0,007
13	QArun-1	07/03/2018	9:45	8	7,27	7,32	133,0	126,7	1,46	0,2439
14	QArun-2	07/03/2018	12:00	10,1	6,89	7,94	147,9	97,5	3,89	0,2795
15	QArun-3	07/03/2018	12:50	11,4	6,75	7,57	142,9	114,1	4,34	0,329
16	R.Tr.Brag-1	08/03/2018	10:10	14,2	6,35	7,51	64,8	124,5	1,13	0,0504
17	R.Tr.Brag-2	08/03/2018	11:00	12,9	6,55	7,70	64,3	83,9	2,56	0,1711
18	R.Tr.Brag-3	08/03/2018	12:00	15,3	6,28	7,88	76	99,8	3,64	0,3436

(-) No se tomaron datos de campo

Los parámetros de la red principal de agua superficial que complementan a los anteriores son los siguientes:

N.°	Código OEFA	Muestreo		Parámetros						
		Fecha	Hora	T (°C)	OD (mg/L)	pH	CE (µs/cm)	Potencial de Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Q (m^3/s)
1	RChil-4	03/03/2018	12:00	14,1	6,8	7,75	117,8	-	3,3	0,8516
2	RChil-3	03/03/2018	13:00	15,4	6,42	7,53	95,7	-	3,68	0,3535
3	RCala-2	04/03/2018	08:30	7,3	7,34	7,74	184,7	-	3,06	0,1234
4	RVizc-3	04/03/2018	10:00	10,6	7,25	7,92	100,5	-	1,94	0,8065
5	RChin-1	04/03/2018	11:30	10	6,98	7,77	99,7	-	2,85	1,401

N.°	Código OEFA	Muestreo		Parámetros						
		Fecha	Hora	T (°C)	OD (mg/L)	pH	CE (µs/cm)	Potencial de Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Q (m^3/s)
6	RVizc-4	04/03/2018	12:40	13.6	6.48	6.87	126,3	-	3.94	-

(-) No se tomaron parámetros

4.1.6. Parámetros a analizar

Requerimiento de servicio	Parámetros	Método de Análisis	Laboratorio	N.° de muestras programadas	N.° de muestras ejecutadas
RS N.° 361-2018	DBO_5	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 22nd Ed. 2012	ALS LS Perú S.A.C.	19	17
	Cloruros	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl- B, 22nd Ed. 2012		19	17
	Sulfatos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SO4(2)-E, 22nd Ed. 2012		19	17
	Fosfatos	EPA METHOD 365.3, 1983		19	17
	Sólidos suspendidos totales (SST)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012		19	17
	Sólidos totales disueltos (STD)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012		19	17
	Nitritos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NO2- B, 22nd Ed. 2012		19	17
	Nitratos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NO3- E, 22nd Ed. 2012		19	17
	Carbonatos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 22nd Ed. 2012		19	17
	Bicarbonatos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 22nd Ed. 2012		19	17
	Metales totales	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007		19	17
	Metales disueltos	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007		19	17
	Alcalinidad total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 22nd Ed. 2012		3	1
	Fluoruros	EPA METHOD 300.1, Rev 1, 1997 (validado)		3	1
	Nitrógeno amoniacal	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH3 F, 22nd Ed. 2012		19	17
	Cromo hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 22nd Ed. 2012		19	17

4.2. COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS EN BOFEDALES

4.2.1. Documentos técnicos empleados

N.°	Nombre del Protocolo / Guía
1	Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú" (UNMSM, 2014)

4.2.2. Metodología

Matriz	Parámetros	Método de colecta	Tipo de muestra	Réplicas
Biológica	Perifiton	Raspado de una superficie de 25 cm^2	Compuesta / Directa	Una / Tres
	Macroinvertebrados bentónicos	Muestreo de una superficie total de 0.27 m^2 con red Surber	Compuesta / Directa	Una / Tres

4.2.3. Equipos y materiales utilizados en la medición y muestreo

Equipo / Materiales[2]	Características
Red D-NET	Red para el muestreo de macroinvertebrados bentónicos. Tiene un bastidor en forma de "D" de 0,30 m de alto y 0,30 m de ancho y sujetador a él una bolsa de 0,60 m de profundidad con abertura de malla de 500 µm. El mango es de aluminio y de 1,5 m de largo.
Tamiz inoxidable	Equipo para el ensayo de macroinvertebrados bentónicos. Los tamices (cribas) están compuestos por una malla y bastidor ambos de acero inoxidable. Equipo Tamiz metálico Diámetro 8 pulgadas Material de malla Acero inoxidable Tamaño de malla 500 µm

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA -OEFA-

4.2.4. Ubicación de los puntos de muestreo

Las coordenadas de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas fueron las mismas que para agua superficial (ver Anexo 8. Mapa de ubicación de puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en bofedales). En la siguiente tabla se presenta la información referente a los mismos. Las fichas de campo, cadenas de custodia y el registro fotográfico de las comunidades hidrobiológicas se presentan en los anexos 9, 10 y 11, respectivamente.

N.°	Código OEFA	Bofedal asociado	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
Puntos evaluados								
1	HID-QQueu-2	QBOF-8	02/03/2018	11:00	357643	8151945	4428	Ubicado en la quebrada Queullocachi, en la zona de descarga del bofedal QBof-8, y aproximadamente a 2,5 km del área de influencia del proyecto de embalse.
2	HID-QQueu-1	QBOF-8	02/03/2018	13:10	359695	8149928	4575	Ubicado en la quebrada Queullocachi, en la zona de recarga del bofedal QBof-8, aproximadamente a 5,2 km del área de influencia del proyecto de embalse.
3	HID-RCala-3	QBOF-9	03/03/2018	8:30	358409	8149123	4564	Ubicado en el río Calasaya, en la zona de recarga del

2 Las casillas de marca, modelo, serie, código patrimonial y certificado de calibración se registrará si corresponde al equipo.

N.º	Código OEFA	Bofedal asociado	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
								bofedal QBof-8, y aproximadamente a 5,6 km del área de influencia del proyecto de embalse.
4	HID-RCala-4	QBOF-9	03/03/2018	10:15	356865	8151061	4434	Ubicado en el río Calasaya, en la zona descarga del bofedal QBof-8, y aproximadamente a 3,5 km del área de influencia del proyecto de embalse, y al este del bofedal Qbof-9, al que recarga parcialmente.
5	HID-RHuar-2	QBOF-7	03/03/2018	13:10	359282	8152836	4466	Ubicado en el río Huaraya, en la zona de descarga del bofedal QBof-7, aproximadamente a 2,9 km del área de influencia del proyecto de embalse.
6	HID-RVizc-6	QBOF-6	04/03/2018	8:30	362189	8153955	4421	Ubicado en el río Vizcacha, en la zona de recarga del bofedal QBof-6, aproximadamente a 4,1 km del de influencia del proyecto área de embalse.
7	HID-RChil-5	QBOF-12	04/03/2018	11:45	349331	8152835	4343	Ubicado en el río Chilota, en la zona de descarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 1,1 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
8	HID-R.Tr.Chil-2	QBOF-12	04/03/2018	13:05	351761	8148352	4441	Ubicado en un tributario del río Chilota, en la zona de recarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 2,3 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
9	HID-R.Tr.Chil-1	QBOF-12	06/02/2018	8:00	349104	8144407	4471	Ubicado en un tributario del río Chilota, en la zona de recarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 1,3 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
10	HID-QArun-1	QBOF-16	07/03/2018	9:45	332804	8120401	4499	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del bofedal QBof-16, aguas arriba del bofedal QBof-17, aproximadamente a 700 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
11	HID-QArun-2	QBOF-17	07/03/2018	12:00	330039	8120204	4238	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del bofedal QBof-17, aproximadamente a 730 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
12	HID-QArun-3	QBOF-17	07/03/2018	12:50	329654	8120124	4184	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de descarga del bofedal QBof-17, aproximadamente a 1,4 km del área de influencia del

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA -OEFA-

N.°	Código OEFA	Bofedal asociado	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
								proyecto de tubería de conducción de agua.
13	HID-R.Tr.Brag-1	QBOF-18	08/03/2018	10:10	328419	8118661	4229	Ubicado en el tributario del río Braguera, que atraviese y recarga al bofedal QBof-18, aproximadamente a 500 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
14	HID-R.Tr.Brag-2	QBOF-18	08/03/2018	11:00	327925	8118366	4125	Ubicado en el tributario del río Braguera, que atravisa y recarga al bofedal QBof-18, aproximadamente a 1 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
15	HID-R.Tr.Brag-3	QBOF-18	08/03/2018	12:00	327406	8118587	4041	Ubicado en el tributario del río Braguera, en la zona de descarga del bofedal QBof-18, aproximadamente a 1,5 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
Puntos descartados para la evaluación de bofedales								
16	HID-RTiti-2	QBOF-10	05/03/2018	10:00	349734	8168542	4319	Ubicado en el río Titire, aproximadamente a 3150 m aguas abajo del puente Bello I de la carretera interoceánica sur. No se evaluó puesto que se descartó el bofedal QBof-1 al tratarse de un pastizal.
17	HID-R.Tr.Titi-1 (**)	-	05/03/2018	10:40	349626	8168802	4370	Ubicado en un tributario del río Tiltire, en el área de influencia de la zona de abastecimiento de agua de dicho río (sector bocatoma). No se evaluó puesto que se descartó el bofedal QBof-1 al tratarse de un pastizal.
18	HID-R.Tr.Vizc-1	-	-	-	349626	8168802	4366	Ubicado en el bofedal QBof4, alimentado por un tributario del río Vizcachas, y aproximadamente a 800 m del proyecto de embalse. No se evaluó puesto que no se consideró el bofedal QBof-4 para la evaluación.

(-) No corresponde
(*) Solo se realizó medida de parámetros de campo.
(**) No se realizó muestreo debido a que se comprobó que el lugar de bofedal, el área verde observada en Google Earth era un pastizal. Por ello el punto RTiti-2 no se encuentra asociado a ningún bofedal.

Los puntos de agua de red de comunidades hidrobiológicas principal que complementan la evaluación de bofedales fueron los siguientes:

N.°	Código OEFA	Bofedal asociado	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
Puntos evaluados								

N.°	Código OEFA	Bofedal asociado	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	HID-RChil-4	QBOF-12	03/03/2018	12:00	349247	8149799	4365	Río Chilota, aguas abajo de la futura tubería que trasladará aguas del río Titire hacia la zona de operaciones de la futura unidad minera Quellaveco
2	HID-RChil-3	QBOF-12	03/03/2018	13:00	349636	8148194	4402	Río Chilota, aguas arriba de la futura tubería que trasladará aguas del río Titire hacia la zona de operaciones de la futura unidad minera Quellaveco
3	HID-RCala-2	QBOF-9	04/03/2018	08:30	356162	8153004	4407	Río Calazaya, aguas arriba de la represa Vizcachas, antes de su unión con el río del mismo nombre
4	HID-RVizc-3	QBOF-6	04/03/2018	10:00	359101	8157067	4364	Río Vizcacha, aguas arriba de la futura represa Vizcachas.
5	HID-RChin-1	QBOF-3	04/03/2018	11:30	357811	8159585	4392	Río Chincune, aguas arriba de la represa Vizcachas, antes de su unión con el río del mismo nombre.
6	HID-RVizc-4	QBOF-3	04/03/2018	12:40	355099	8159225	4359	Río Vizcacha, aguas abajo de la futura represa Vizcachas y aguas arriba de la futura tubería que trasladará aguas del río Titire hacia la zona de operaciones de la futura de unidad minera Quellaveco
Puntos descartados								
1	HID-Q.Tr.Chil-1	QBOF-12	-	-	348827	8151859	4417	Debido a las características del cuerpo de agua.

(-) No corresponde

4.2.5. Datos de campo

4.2.5.1. Caracterización de los puntos de muestreo hidrobiológicos

UNIDAD DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA OEFA

Ambiente acuático		Quebrada Queullocachi	Quebrada Queullocachi	Río Calasaya	Río Calasaya	Río Huaraya	Río Vizcachas	Río Chilota	Tributario del río Chilota	Río Titire	Tributario del río Chilota	Quebrada Arundaya	Quebrada Arundaya	Quebrada Arundaya	Tributario del río Braguera	Tributario del río Braguera	Tributario del río Braguera
Fecha		02/03/2018	02/03/2018	03/03/2018	03/03/2018	03/03/2018	04/03/2018	04/03/2018	04/03/2018	05/03/2018	06/03/2018	07/03/2018	07/03/2018	07/03/2018	08/03/2018	08/03/2018	08/03/2018
Código		HID-QQueu-2	HID-QQueu-1	HID-RCala-3	HID-RCala-4	HID-RHuar-2	HID-RVizc-6	HID-RChil-5	HID-R.Tr.Chil-2	HID-RTIti-2	HID-R.Tr.Chil-1	HID-QArun-1	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3
Georreferencia	Coordenadas 18L UTM	357 643	359 695	358 409	356 865	359 282	362 189	349 331	351 761	349 734	349 104	332 804	330 039	329 654	328 419	327 925	327 406
		8 151 945	8 149 928	8 149 123	8 151 061	8 152 836	8 153 955	8 152 835	8 148 352	8 168 542	8 144 407	8 120 461	8 120 204	8 120 124	8 118 661	8 118 366	8 118 587
	Altitud (m s.n.m.)	4 428	4 575	4 564	4 434	4 466	4 421	4 343	4 441	4319	4 471	4 499	4 238	4 184	4 229	4 125	4 041
	Hora inicio	11:00	13:10	8:30	10:15	13:10	8:30	11:45	13:00	10:00	8:00	9:45	12:00	12:50	10:10	11:00	12:00
	Hora final	12:00	13:40	09:00	10:45	13:45	09:15	12:15	13:35	10:30	08:30	10:30	12:30	13:25	10:40	11:30	12:30
	Clima	Nublado	Soleado	Nublado	Nublado	Nublado	Nublado	Nublado	Nublado	Nublado	Nublado	Soleado	Soleado	Nublado	Soleado	Soleado	Soleado
Morfometría	Tipo de ambiente	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico
	Ancho promedio (m) aprox.	1,15	0.5	0,74	1	1,40	3,5	9	0,5		0,62	1,10	1,92	2,2	1,30	1,65	1,95
	Prof. promedio (m)	0,13	0,05	0,06	0,16	0,30	0,13	0,35	0,05		0,04	0,25	0,2	0,2	0,07	0,15	0,17
	Prof. máxima de muestreo (m)	0,14	0,05	0,17	0,23	0,5	0,25	0,4	0,05	0,3	0,08	0,3	0,20	0,3	0,1	0,2	0,2
Agua	Velocidad de corriente	Lenta	Lenta	Media	Media	Media	Media	Media-alta	Media	Media-alta	Media	Media-rápida	Rápida	Rápida	Rápida	Rápida	Rápida
	Tipo de agua	Clara	Clara	Clara	Clara	Clara	Clara	Clara	Clara	Blanca	Clara	Clara	Clara	Clara	Clara	Clara	Clara
	Tipo de flujo	Constante y uniforme	Constante y uniforme	Constante y uniforme	Constante	Constante	Constante	Constante	Constante y uniforme	Constante y uniforme	Constante y uniforme	Constante y uniforme	Constante	Constante	Constante	Constante	Constante
	Color aparente	Amarillenta	Beige	Ocre	Amarillenta	Amarillenta	Sin color	Amarillenta	Sin color	Marrón	Ligeramente beige	Sin color	Sin color	Sin color	Sin color	Sin color	Sin color
	Transparencia (cm)	0,14	0,05	0,11	0,23	0,3	0,2	0,5	0,05	0,05	0,08	0,25	0,10	0,3	0,10	0,2	0,2
Orilla	Tipo de orilla	Arena	Arena y grava	Arena y grava	Arena y grava	Arena y grava	Cantos rodados, bloques y grava	Grava, cantos rodados y bloques	Grava, cantos rodados y bloques	Grava, cantos rodados y bloques	Grava, cantos rodados y bloques	Grava, cantos rodados y bloques	Gravas, cantos rodados y bloques	Gravas, cantos rodados y bloques	Arena, gravas, cantos rodados y bloques	Arena, gravas, cantos rodados y bloques	Arena, gravas, cantos rodados y bloques
	Pendiente (grados de inclinación)	15	20	20	15	15	20	20	30	15	20	20	30	30	25	30	30
	Ensombramiento %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70 (por zona rocosa)	0	0	0	0	0

Fondo (%)	Limo-Fango-Arcilla	10	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Arena	45	55	40	30	30	0	0	20	20	20	0	0	0	5	5	5
	Grava	25	5	5	20	20	20	20	10	20	10	10	10	10	5	5	5
	Canto rodado	20	40	40	50	30	40	40	40	20	40	40	25	30	35	35	35
	Bloques/roca	0	0	10	5	20	40	40	30	40	30	35	55	50	50	50	50
	Roca madre	0	0	5	0	0	0	0	0		0	15	15	10	20	5	5
Curso de agua	Hojarasca	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
	Rápidos	0	0	10	10	10	25	20	5	5	0	10	50	50	25	80	80
	Remansos	45	45	30	20	20	20	20	40	20	20	30	5	5	10	5	5
	Pozos	0	0	20	20	20	20	20	0	20	0	0	5	5	0	15	15
	Caídas	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	10	10	10
	Corridas	55	55	30	30	30	35	40	55	55	80	60	15	15	55	60	60
Vegetación	Vegetación de orilla (%)	60	70	70	70	70	10	60	70	10	60	20	20	10	70	70	10
	Vegetación circundante	Herbácea	Pajonal	Herbácea	Herbácea	Herbácea y pajonal	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea
	Vegetación sumergida	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Estado de conservación		Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Regular	Bueno	Regular	Bueno	Buena	Regular	Regular	Bueno	Bueno	Regular
Observaciones		-	-	-	-	Residuos sólidos	-	Residuos sólidos escasos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parámetros	Oxígeno Disuelto	6,70	5,40	6,66	6,63	6,21	7,55	7,88	6,30	6,87	6,82	7,27	6,89	6,75	6,35	6,55	6,28
	Conductividad	116,8	55,6	139,6	148,3	57,6	94,7	117,7	55,6	1204	53,8	133	147,9	142,9	64,8	64,3	76
	Temperatura	15,1	18,6	10,5	13,4	21,7	8,0	12,9	10,8	11,9	9,0	8,0	10,1	11,4	14,2	12,9	15,3
	pH	9,28	7,20	6,68	7,03	8,80	8,31	8,88	7,35	3,76	7,84	7,32	7,32	7,94	7,51	7,70	7,88

(-) No corresponde



4.2.5.2. Comunidades hidrobiológicas evaluadas

N.°	Parámetros	Número de muestras
1	Perifiton	16
2	Macroinvertebrados bentónicos	15

4.2.6. Parámetros a analizar

Requerimiento de servicio	Parámetros	Método de análisis	Laboratorio	N.° de muestras programadas	N.° de muestras ejecutadas
362-2018-	Perifiton	10300C	OEFA	19	16
362-2018-	Macroinvertebrados bentónicos	10500C	OEFA	19	15

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA - OEFA

4.3. DESCRIPCIÓN VISUAL DEL ÁREA

Código	Cuerpo de agua	Bofedal correspondiente	Evidencias de ganado	Evidencias de fauna silvestre	Pajonal	Otras gramíneas	Vegetación asociada a bofedales	Roquedal
HID-QQueu-2	Quebrada Queullocachi	QBOF-8		X	X	X		x
HID-QQueu-1	Quebrada Queullocachi			X	X	X	X	x
HID-RCala-3	Río Calasaya	QBOF-9	X	X	X	X	X	x
HID-RCala-4	Río Calasaya		X			X	X	x
HID-RHuar-2	Río Huaraya		X			X		x
HID-RVizc-6	Río Vizcachas	QBOF-7	X	X				x
HID-RChil-5	Río Chilota		X	X	X	X		x
HID-R.Tr.Chil-2	Tributario del río Chilota	QBOF-6	X	X	X	X		x
HID-RTIti-2	Río Titire	QBOF-12		X		X		x
HID-R.Tr.Chil-1	Tributario del río Chilota		X	X	X	X		x
HID-QArun-1	Quebrada Arundaya			X	X		X	x
HID-QArun-2	Quebrada Arundaya	QBOF-16				X		x
HID-QArun-3	Quebrada Arundaya	QBOF-17					X	x
HID-R.Tr.Brag-1	Tributario del río Braguera						X	x
HID-R.Tr.Brag-2	Tributario del río Braguera	QBOF-18						x
HID-R.Tr.Brag-3	Tributario del río Braguera			X				x

4.4. RECOMENDACIONES

Realizar todas las evaluaciones en bofedales al mismo tiempo, durante la época húmeda y la época seca.

4.5. ANEXOS

Anexo 1	Mapa de ubicación de bofedales priorizados
Anexo 2	Mapa de ubicación de puntos de muestreo de agua superficial en bofedales
Anexo 3	Fichas de campo (agua superficial)
Anexo 4	Cadenas de custodia (agua superficial)
Anexo 5	Certificado de calibración de los equipos ambientales
Anexo 6	Ficha de verificación y ajuste de equipos
Anexo 7	Registro fotográfico de agua superficial en bofedales
Anexo 8	Mapa de ubicación de puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en bofedales
Anexo 9	Fichas de campo (comunidades hidrobiológicas)
Anexo 10	Cadenas de custodia (comunidades hidrobiológicas)
Anexo 11	Registro fotográfico de comunidades hidrobiológicas en bofedales

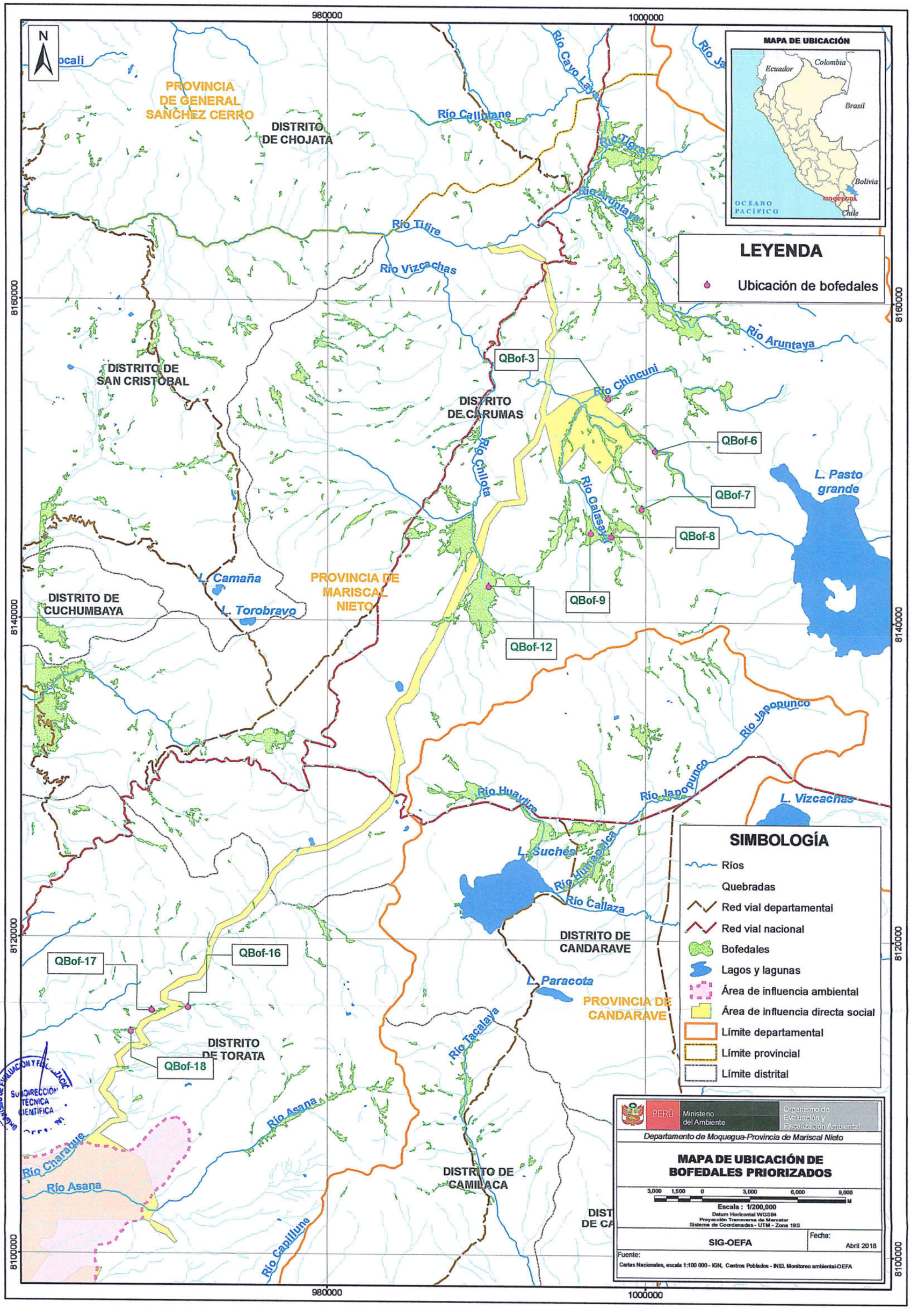
Atentamente:

MAGNO RAUL VEGA CHUCO
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

ANEXO 1

MAPA DE UBICACIÓN DE BOFEDALES PRIORIZADOS

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA
OEFA - MINAM

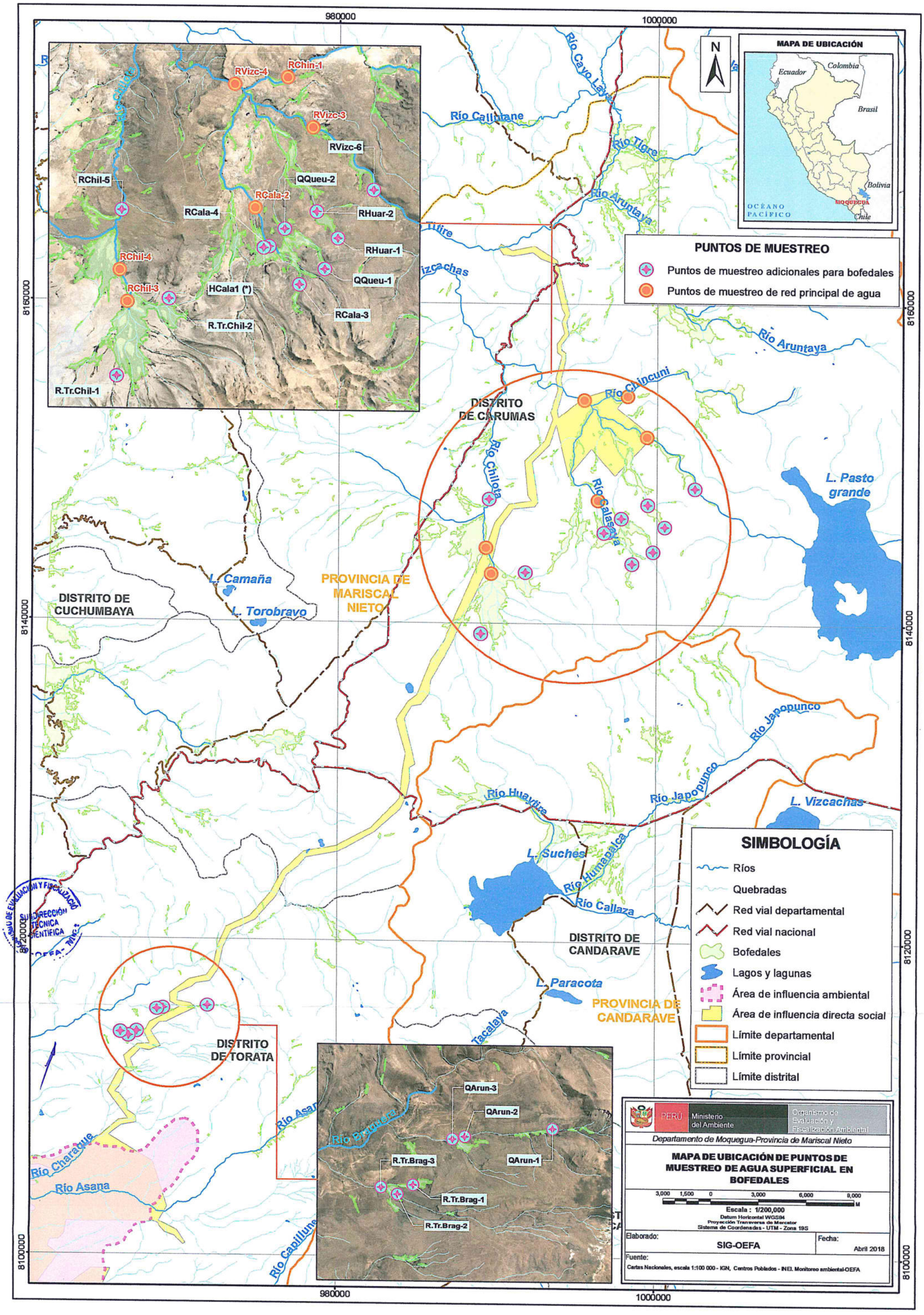


N
980000
1000000
8160000
8140000
8120000
8100000
MAPA DE UBICACIÓN
Ecuador
Colombia
Brasil
Bolivia
MOQUEGUA
Chile
OCÉANO PACÍFICO
LEYENDA
Ubicación de bofedales
PROVINCIA DE GENERAL SANCHEZ CERRO
DISTRITO DE CHOJATA
Río Callotane
Río Cayo Laya
Río Tigre
Río Aruntaya
Río Titire
Río Vizcachas
Río Aruntaya
DISTRITO DE SAN CRISTOBAL
DISTRITO DE CARUMAS
Río Chincuni
Río Chilota
Río Calasaya
QBof-3
QBof-6
QBof-7
QBof-8
QBof-9
QBof-12
QBof-16
QBof-17
QBof-18
L. Pasto grande
L. Camaña
L. Torobravo
PROVINCIA DE MARISCAL NIETO
DISTRITO DE CUCHUMBAYA
Río Japopunco
Río Huayfire
Río Japopunco
L. Vizcachas
L. Suches
Río Humapalca
Río Callaza
DISTRITO DE CANDARAVE
L. Paracota
PROVINCIA DE CANDARAVE
Río Tacalaya
DISTRITO DE TORATA
Río Asana
Río Charaque
Río Asana
Río Capillune
DISTRITO DE CAMILACA
SIMBOLOGÍA
Ríos
Quebradas
Red vial departamental
Red vial nacional
Bofedales
Lagos y lagunas
Área de influencia ambiental
Área de influencia directa social
Límite departamental
Límite provincial
Límite distrital
PERÚ
Ministerio del Ambiente
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Departamento de Moquegua-Provincia de Mariscal Nieto
MAPA DE UBICACIÓN DE BOFEDALES PRIORIZADOS
3,000 1,500 0 3,000 6,000 9,000 M
Escala : 1/200,000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19S
SIG-OEFA
Fecha: Abril 2018
Fuente:
Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI. Monitoreo ambiental-OEFA

ANEXO 2

MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE AGUA SUPERFICIAL EN BOFEDALES

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA
OEFA



980000
1000000
8160000
8140000
8120000
8100000
N
MAPA DE UBICACIÓN
Ecuador
Colombia
Brasil
Bolivia
Chile
OCÉANO PACÍFICO
MOQUEGUA
PUNTOS DE MUESTREO
Puntos de muestreo adicionales para bofedales
Puntos de muestreo de red principal de agua
RVizc-4
RChin-1
RVizc-3
RVizc-6
RChil-5
QQueu-2
RCala-2
RCala-4
RHuar-2
RHuar-1
RChil-4
QQueu-1
RChil-3
HCala1 (*)
RCala-3
R.Tr.Chil-2
R.Tr.Chil-1
Río Cayo Lava
Río Callipane
Río Tigre
Río Aruntaya
Río Chincuni
DISTRITO DE CARUMAS
Río Chilota
Río Calasaya
L. Pasto grande
L. Camaña
L. Torobravo
PROVINCIA DE MARISCAL NIETO
DISTRITO DE CUCHUMBAYA
Río Japopunco
Río Huaytire
L. Vizcachas
L. Suches
Río Humapalca
Río Callaza
DISTRITO DE CANDARAVE
L. Paracota
PROVINCIA DE CANDARAVE
Tacalaya
DISTRITO DE TORATA
Río Asana
Río Charaque
Río Capillune
QArun-3
QArun-2
QArun-1
R.Tr.Brag-3
R.Tr.Brag-1
R.Tr.Brag-2
SIMBOLOGÍA
Ríos
Quebradas
Red vial departamental
Red vial nacional
Bofedales
Lagos y lagunas
Área de influencia ambiental
Área de influencia directa social
Límite departamental
Límite provincial
Límite distrital
PERÚ
Ministerio del Ambiente
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Departamento de Moquegua-Provincia de Mariscal Nieto
MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE AGUA SUPERFICIAL EN BOFEDALES
3,000 1,500 0 3,000 6,000 9,000 M
Escala : 1/200,000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19S
Elaborado:
SIG-OEFA
Fecha:
Abril 2018
Fuente:
Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI. Monitoreo ambiental-OEFA

ANEXO 3

FICHAS DE CAMPO (AGUA SUPERFICIAL)

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA
-OEFA-

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018 - 3 - 0007 CUC: 025 - 02 - 2018 - 401

PUNTO DE MUESTREO: QQueu - 2 **FECHA:** 02 / 03 / 2018 **HORA:** 11 : 00 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la quebrada Queullocachi, en la zona de descarga del Bofedal QBof-8, y aproximadamente a 2,5 Km del área de influencia del proyecto de embalse

COORDENADAS UTM WGS84 Zona 19K	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof. (m)	ORP mV	Turb NTU
Este (m): 357 643	9,28	116,8	6,7	15,1	—	50,1	2,68
Norte (m): 8 151 945							
Altitud (m s.n.m.): 4 428							
Precisión (m): ± 3							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterránea		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	0,25	0,135	—	—	0,9
—	0,25	0,14	—	—	0,7
—	0,25	0,13	—	—	0,6
—	0,25	0,08	—	—	0,5
—	0,15	—	—	—	—

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: QQueu - 1 **FECHA:** 02 / 03 / 2018 **HORA:** 13 : 10 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la quebrada Queullocachi, en la zona de recarga del Bofedal QBof-8, aproximadamente a 5,2 Km del área de influencia del proyecto de embalse

COORDENADAS UTM WGS84 Zona 19K	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof. (m)	ORP (mV)	turb. (NTU)
Este (m): 359 695	7,2	55,6	5,1	18,6	—	108,2	1,62
Norte (m): 8 149 928							
Altitud (m): 4 575							
Precisión: ± 3							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterránea		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	0,2	0,05	—	—	0,4
—	0,2	0,05	—	—	0,2
—	0,1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: RCala - 3 **FECHA:** 03 / 03 / 2018 **HORA:** 8 : 30 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el río Calazaya, en la zona de recarga del bofedal QBof-8, y aproximadamente a 5,6 Km del área de influencia del proyecto de embalse

COORDENADAS UTM WGS84 Zona 19K	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof. (m)	ORP (mV)	Turb. (NTU)
Este (m): 358 409	6,68	139,6	6,66	10,5	—	120,1	3,63
Norte (m): 8 149 123							
Altitud (m): 4 564							
Precisión: ± 3							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterránea		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	0,17	0,09	—	—	0,5
—	0,17	0,10	—	—	0,6
—	0,17	0,11	—	—	1,0
—	0,17	0,03	—	—	0,5
—	0,08	—	—	—	—

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: _____ FECHA: _____ FIRMA: _____

Responsable de la toma de muestra: Cesar Reategui Valle FECHA: _____ FIRMA: _____

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018 - 3 - 0007 CUC: 025 - 02 - 2018 - 401

PUNTO DE MUESTREO: RCala - 4 FECHA: 03 / 03 / 2018 HORA: 10 : 15 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el río Calazaya, en la zona descarga del bofedal QBof-8, y aproximadamente a 3,5 Km del área de influencia del proyecto de embalse, y al este del bofedal QBof-9, al que recarga parcialmen

COORDENADAS UTM WGS84 Zona 19K	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof. (m)	ORP (mV)	Turb. (NTU)
Este (m): 356 865	7,03	148,3	6,63	13,4	—	172,1	1,59
Norte (m): 8 151 061							
Altitud (m s.n.m.): 4 434							
Precisión (m): ± 3							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterránea		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	0,18	0,16	—	—	0,9
—	0,18	0,17	—	—	1,0
—	0,18	0,22	—	—	1,0
—	0,18	0,23	—	—	1,2
—	0,18	0,18	—	—	0,9

PUNTO DE MUESTREO: H Cala - 1 FECHA: 03 / 03 / 2018 HORA: 10 : 52 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicada en el bofedal QBof-9 alimentado parcialmente por el río Calazaya, aproximadamente a 3,6 Km del área de influencia del proyecto de embalse.

COORDENADAS UTM WGS84 Zona 19K	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof. (m)	ORP (mV)	Turb. (NTU)
Este (m): 356 595	7,3	499	7,02	14,5	—	137,8	1,15
Norte (m): 8 150 990							
Altitud (m): 4 433							
Precisión: ± 4							

OBSERVACIONES

* Solo se realizo medición de parámetros de campo

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterránea		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

PUNTO DE MUESTREO: RHuar - 1 FECHA: 03 / 03 / 2018 HORA: 11 : 45 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la zona de recarga del bofedal QBof-7 Aguas arriba del río Huariaya, aproximadamente a 4,5 Km del área de influencia del proyecto de embalse

COORDENADAS UTM WGS84 Zona 19K	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof. (m)	ORP (mV)	Turb. (NTU)
Este (m): 360 371	7,08	61	5,42	17,2	—	112,2	2,1
Norte (m): 8 151 493							
Altitud (m): 4 518							
Precisión: ± 3							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterránea		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	—	—	0,18	15,05	—
—	—	—	0,20	15,50	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

Responsable del grupo de trabajo: _____ FECHA: _____ FIRMA: _____

Responsable de la toma de muestra: Cesar Rodrigo Valle FECHA: _____ FIRMA: _____

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018 - 3 - 0007 CUC: 025 - 02 - 2018 - 401

PUNTO DE MUESTREO: R Huar - 2 **FECHA:** 03 / 03 / 2018 **HORA:** 13 : 10 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el río Huaroya, en la zona de descarga del bofedal QBof-7, aproximadamente a 2,9 Km del área de influencia del proyecto de embalse.

COORDENADAS UTM WGS84 Zona 19K	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof. (m)	ORP (mV)	Turb. (NTU)
Este (m): 359 282	8,8	57,5	6,21	21,7	—	70,4	3
Norte (m): 8 152 836							
Altitud (m s.n.m.): 4 466							
Precisión (m): ± 3							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterránea		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	0,3	0,39	—	—	0,5
—	0,3	0,30	—	—	0,4
—	0,3	0,30	—	—	0,5
—	0,3	0,46	—	—	0,4
—	0,2	—	—	—	—

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: RVizc - 6 **FECHA:** 04 / 03 / 2018 **HORA:** 8 : 30 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el río Vizcachas en la zona de descarga del bofedal QBof-6, aproximadamente a 4,1 Km del área de influencia del proyecto de embalse.

COORDENADAS UTM WGS84 Zona 19K	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof. (m)	ORP (mV)	Turb. (NTU)
Este (m): 362 189	8,31	94,7	7,55	8,0	—	70,1	1,61
Norte (m): 8 153 955							
Altitud (m): 4 421							
Precisión: ± 3							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterránea		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	1,0	0,10	—	—	0,1
—	1,0	0,18	—	—	0,3
—	1,0	0,26	—	—	0,3
—	0,5	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: RChil - 5 **FECHA:** 04 / 03 / 2018 **HORA:** 11 : 45 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el río Chilota, en la zona de descarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 1,1 Km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

COORDENADAS UTM WGS84 Zona 19K	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof. (m)	ORP (mV)	Turb. (NTU)
Este (m): 349 331	8,88	117,7	7,88	12,9	—	35,9	4,33
Norte (m): 8 152 835							
Altitud (m): 4 343							
Precisión: ± 4							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterránea		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	1	0,16	—	—	0,3
—	1	0,45	—	—	0,8
—	1	0,64	—	—	1,2
—	1	0,59	—	—	0,7
—	1	0,54	—	—	0,5
—	1	0,35	—	—	0,3

OBSERVACIONES

Caudales:

Ancho	Altura	Velocidad
1	0,25	0,2
1	0,10	0,2
1	0,05	0,1

Responsable del grupo de trabajo: _____ FECHA: _____ FIRMA: _____

Responsable de la toma de muestra: Cesar Reategui Valle FECHA: _____ FIRMA: _____

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018 - 3 - 0007 CUC: 025 - 02 - 2018 - 401

PUNTO DE MUESTREO: R. Tr. Chil - 2 FECHA: 04 / 03 / 2018 HORA: 13 : 05 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en un tributario del río chilota en la zona de recarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 2,3 Km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua

COORDENADAS UTM WGS84 Zona 19K	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof. (m)	ORP (mV)	Turb. (NTU)
Este (m): 351 761	7,35	55,6	6,3	10,8	—	—	1,11
Norte (m): 8 148 352							
Altitud (m s.n.m.): 4 441							
Precisión (m): ± 3							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☒	Nublado	☐
Agua Subterránea	☐	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	0,2	0,05	—	—	0,2
—	0,2	0,05	—	—	0,2
—	0,1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: RTiti - 2 FECHA: 05 / 03 / 2018 HORA: 10 : 00 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Río Titire, 3150 m aguas abajo del puente Bello I de la carretera interoceanica Sur.

COORDENADAS UTM WGS84 Zona 19K	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof. (m)	ORP (mV)	Turb. (NTU)
Este (m): 349 734	3,76	1204	6,87	11,9	—	439,4	87,5
Norte (m): 8 168 542							
Altitud (m): 4 319							
Precisión: ± 4							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☒	Nublado	☐
Agua Subterránea	☐	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: R. Tr. Chil - 1 FECHA: 06 / 03 / 2018 HORA: 08 : 00 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el tributario del río chilota en la zona de recarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 1,3 Km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

COORDENADAS UTM WGS84 Zona 19K	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof. (m)	ORP (mV)	Turb. (NTU)
Este (m): 349 104	7,84	53,8	6,82	9,0	—	108,5	0,73
Norte (m): 8 144 907							
Altitud (m): 4 471							
Precisión: ± 3							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☒	Nublado	☐
Agua Subterránea	☐	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	0,15	0,05	—	—	0,4
—	0,15	0,04	—	—	0,2
—	0,15	0,08	—	—	0,1
—	0,15	0,04	—	—	0,3
—	0,15	0,03	—	—	0,1
—	0,07	—	—	—	—

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: _____ FECHA: _____ FIRMA: _____

Responsable de la toma de muestra: Cesar Reategui Valle FECHA: _____ FIRMA: _____

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018 - 3 - 0007 CUC: 025 - 02 - 2018 - 401

PUNTO DE MUESTREO: Q Arun-1 **FECHA:** 07 / 03 / 2018 **HORA:** 9 : 45 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la quebrada Arundaya en la zona de recarga del bofedal QBof-16; aguas arriba del bofedal QBof-17; aproximadamente a 700 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

COORDENADAS UTM WGS84 Zona 19K	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof. (m)	ORP (mV)	Turb. (NTU)
Este (m): 332 804	7,32	133	7,27	8,0	—	126,7	1,46
Norte (m): 8 120 467							
Altitud (m s.n.m.): 4 499							
Precisión (m): ± 3							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☒	Nublado	☐
Agua Subterránea	☐	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

OBSERVACIONES

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	0,2	0,1	—	—	0,9
—	0,2	0,9	—	—	0,9
—	0,2	0,12	—	—	1,0
—	0,2	0,18	—	—	0,8
—	0,2	0,13	—	—	0,7
—	0,1	—	—	—	—

PUNTO DE MUESTREO: Q Arun-2 **FECHA:** 07 / 03 / 2018 **HORA:** 12 : 00 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del bofedal QBof-17, aproximadamente a 730 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

COORDENADAS UTM WGS84 Zona 19K	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof. (m)	ORP (mV)	Turb. (NTU)
Este (m): 330 039	7,94	147,9	6,89	10,1	—	97,5	3,89
Norte (m): 8 120 204							
Altitud (m): 4 238							
Precisión: ± 4							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☒	Nublado	☐
Agua Subterránea	☐	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

OBSERVACIONES

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	0,35	0,20	—	—	0,5
—	0,35	0,36	—	—	1,9
—	0,35	0,30	—	—	0,6
—	0,35	0,21	—	—	1,0
—	0,35	0,10	—	—	0,2
—	0,17	—	—	—	—

PUNTO DE MUESTREO: Q Arun-3 **FECHA:** 07 / 03 / 2018 **HORA:** 12 : 50 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de descarga del Bofedal QBof-17, aproximadamente a 1,4 Km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

COORDENADAS UTM WGS84 Zona 19K	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof. (m)	ORP (mV)	Turb. (NTU)
Este (m): 329 654	7,57	142,9	6,75	11,4	—	114,1	4,34
Norte (m): 8 120 124							
Altitud (m): 4 184							
Precisión: ± 3							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☒	Nublado	☐
Agua Subterránea	☐	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

OBSERVACIONES

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	0,4	0,24	—	—	0,6
—	0,4	0,32	—	—	1,1
—	0,4	0,25	—	—	1,0
—	0,4	0,20	—	—	0,5
—	0,4	0,17	—	—	0,3
—	0,2	—	—	—	—

Responsable del grupo de trabajo: _____ FECHA: _____ FIRMA: _____

Responsable de la toma de muestra: Cesar Reategui Valle FECHA: _____ FIRMA: _____

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-3-0007 CUC: 025-02-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: R. Tr. Brag-1 **FECHA:** 08 / 03 / 2018 **HORA:** 10 : 10 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el tributario del río Bragüera, que atraviesa y recorga el bofedal QBof-18, aproximadamente a 500 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

COORDENADAS UTM WGS84 Zona 19K	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof. (m)	ORP (mV)	Turb. (NTU)
Este (m): 328 419	7,51	64,8	6,35	14,2	—	124,5	1,13
Norte (m): 8 118 661							
Altitud (m s.n.m.): 4 229							
Precisión (m): ± 3							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterránea		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

OBSERVACIONES

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	0,3	0,11	—	—	0,7
—	0,3	0,10	—	—	0,5
—	0,3	0,07	—	—	0,7
—	0,3	0,10	—	—	0,1
—	0,10	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

PUNTO DE MUESTREO: R. Tr. Brag-2 **FECHA:** 08 / 03 / 2018 **HORA:** 11 : 00 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el tributario del río Bragüera, que atraviesa y recorga el bofedal QBof-18 aproximadamente a 1 Km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

COORDENADAS UTM WGS84 Zona 19K	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof. (m)	ORP (mV)	Turb. (NTU)
Este (m): 327 925	7,7	64,3	6,55	12,9	—	83,9	2,56
Norte (m): 8 118 366							
Altitud (m): 4 125							
Precisión: ± 4							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterránea		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

OBSERVACIONES

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	0,3	0,2	—	—	1,1
—	0,3	0,25	—	—	1,0
—	0,3	0,12	—	—	0,6
—	0,3	0,10	—	—	0,6
—	0,3	0,2	—	—	0,2
—	—	—	—	—	—

PUNTO DE MUESTREO: R. Tr. Brag-3 **FECHA:** 08 / 03 / 2018 **HORA:** 12 : 00 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el tributario del río Bragüera en la zona de descarga del bofedal QBof-18 aproximadamente a 1,5 Km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

COORDENADAS UTM WGS84 Zona 19K	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof. (m)	ORP (mV)	Turb. (NTU)
Este (m): 327 406	7,88	76,0	6,28	15,3	—	99,8	3,64
Norte (m): 8 118 587							
Altitud (m): 4 041							
Precisión: ± 3							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterránea		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

OBSERVACIONES

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
—	0	0,10	—	—	0,1
—	0,3	0,18	—	—	0,3
—	0,3	0,17	—	—	0,8
—	0,3	0,26	—	—	1,6
—	0,3	0,26	—	—	1,3
—	0,3	0,18	—	—	0,6
—	0,3	0,16	—	—	0,6

Responsable del grupo de trabajo: _____ FECHA: _____ FIRMA: _____

Responsable de la toma de muestra: Cesar Reategui Valle FECHA: _____ FIRMA: _____

ANEXO 4

CADENAS DE CUSTODIA (AGUA SUPERFICIAL)

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA
-OEFA-

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcárcel Rojas
Teléfono/Anexo	950479953
Correo(s) Electrónico(s)	d valcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Torah

C.U.C. N°: 0025-2-2018-401

TDR N°: 361-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel

Fecha: 2018/03/ (AAAA/MM/DD)

Hora: (24 h)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros: Terrestre

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		FILTRADA (Marcar con X)																		
Ácido Nítrico	HNO_3								x											
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4								x	x										
Hidróxido de Sodio	NaOH													x						
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$							x												
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$							x												

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Bicarbonato	Carbonato	Cr^{+6}	Met. Disuelto	Met. Total	Cloruros	STS	Sulfatos	N-NH_4	STD	OBSERVACIONES
	Bof - 01	2018-03-02	11:00	AS	8	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Bof - 02	2018-03-02	13:10	AS	8	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Bof - 03	2018-03-03	8:30	AS	8	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Bof - 04	2018-03-03	10:15	AS	8	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Bof - 05	2018-03-03	11:45	AS	8	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Bof - 06	2018-03-03	13:10	AS	8	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Bof - 07	2018-03-04	8:30	AS	8	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Bof - 08	2018-03-04	11:45	AS	8	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Bof - 09	2018-03-04	13:05	AS	8	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Bof - 10	2018-03-05	10:00	AS	8	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1: César Reátegui — FIRMA:

RESPONSABLE 2: Karen Martínez Ozejo — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Darwin Valcarcel Rojas — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[X]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[X]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[X]	[ ]

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 07/03/2018

Hora de Recepción: 17:48

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES: Revisar not. automáticas.

RECIBIDO ENZO VEGA
FECHA
RECEPCIÓN DE MUESTRAS - LIMA CERCADO

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto: [illegible] Vidal [illegible]
Teléfono/Anexo: [illegible]
Correo(s) Electrónico(s): [illegible]
Referencia:

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: MOQUEGUA
Provincia: MARISCAL NIETO
Distrito: TORATA

C.U.C. N°: [illegible]
TDR N°: [illegible]

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: [illegible]
Fecha: 2018 - 03 - 10
Hora:
Medio de Envío:
Aerolínea [ ] T.Privado [ ]
Agencia [ ]
Otros: Terrestre

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	X
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	X

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Cloruros	STD	STS	CLG	Sulfato	N-NH4	Bicarbonato	Carbonato	Metales totales	Metales disueltos	OBSERVACIONES
	Bej - 11	2018-03-06	8:00	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Bej - 12	2018-03-07	9:45	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Bej - 13	2018-03-07	12:00	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Bej - 14	2018-03-07	12:50	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Bej - 15	2018-03-08	10:10	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Bej - 16	2018-03-08	11:00	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Bej - 17	2018-03-08	12:00	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1: [illegible] Valle — FIRMA:

RESPONSABLE 2: — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: [illegible] Vidal [illegible] — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
ARLY: Agua de Remoción
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Agua de lavación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y remoción

SUELO
SH: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BFC: Blanco de Campo
BRV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Cadena Fría	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 13/03/18
Hora de Recepción: 08:10
Recibido por: F. Casony

OBSERVACIONES: Cualquier otra obs. se realizará vía notific. automática

ALS
RECIBIDO .....
FECHA .....
RECEPCION DE MUESTRAS - LIMA CERCADO

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Ronal Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950479953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Torata

C.U.C. N°: 25-2-2018-403

TDR N°: 361-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel

Fecha: 2018/03/07

Hora:

Medio de Envío: Aerolínea [X] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

FILTRADA (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_3$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	DBOs	Nitratos	Nitrito	Fosfato	OBSERVACIONES
	Bof-12	2018-03-07	9:45	AS	3	1	-	x	x	x	x	
	Bof-13	2018-03-07	12:00	AS	3	1	-	x	x	x	x	
	Bof-14	2018-03-07	12:50	AS	3	1	-	x	x	x	x	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Darwin Ernesto Orús Guzmán	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Darwin Ronal Valcarcel Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[X]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[X]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[X]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 08/03/2018

Hora de Recepción: 17:05

Recibido por: ENZO VECA

OBSERVACIONES

REVISAR NOT. AUTOMATICA.

RECIBIDO .....

FECHA .....

RECEPCIÓN DE MUESTRAS - LIMA CERCADO

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	[illegible]
Teléfono/Anexo	[illegible]
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: MOQUEGUA

Provincia: MARISCAL NIETO

Distrito: TORATA

C.U.C N°: [illegible]

TDR N°: [illegible]

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: [illegible]

Fecha: [illegible]

Hora:

Medio de Envio: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E					OBSERVACIONES
	BOC-15	[illegible]	10:10	AS	3	1	-	✓	x	✓	x	
	BOC-16	2018-03-08	11:00	AS	3	1	-	✓	x	✓	✓	
	BOC-17	2018-03-08	12:00	AS	3	1	-	x	x	✓	x	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1: Cesar Arteaga — FIRMA:

RESPONSABLE 2 — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Vania Nuñez OEFA — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulacion o enfriamiento
AAC: Agua de alimentacion para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyeccion

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida util	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio, E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 09/03

Hora de Recepción: 17:15

Recibido por: ENZO VEGA

RECIBIDO

FECHA

OBSERVACIONES: REVISAR NOT. AUTOMATICAS.

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Dennis Rosal Valverde Rojas
Teléfono/Anexo	5509999
Correo(s) Electrónico(s)	drosal.valverde@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Torata

C.U.C. N°: 025-2-2018 V01

TDR N°: 361-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Dennis Valverde

Fecha: 2018/03/02

Hora:

Medio de Envío: Aerolinea [X] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nitrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$
Sin preservar	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	DBO5	Nitrato	Nitrito	Coliformes Totales	OBSERVACIONES
	Bot-01	2018-03-02	11:00	AS	3	1		x	x	x	x	
	Bot-02	2018-03-02	13:10	AS	3	1		x	x	x	x	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD
Dennis Rosal Valverde Rojas		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	BKC: Blanco de Campo
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea; Agua Residual: ARD: Agua Residual Domestica; ARI: Agua Residual Industrial; Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyeccion; ASAL: Agua Salobre	BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentacion para; AL: Aguas de lixiviacion; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyeccion y reinyeccion; SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo; OTROS	

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[X]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[X]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[X]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio, E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepcion: 04/03/18

Hora de Recepción: 08:40

Recibido por: F. Saroy

OBSERVACIONES: Cualquier otra obs. se realizara via autoinspección asilgit

RECIBIDO

FECHA

RECEPCION DE MUESTRAS - LIMA CERCADO

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Raul Valverde Rojas
Teléfono/Anexo	950499955
Correo(s) Electrónico(s)	dvalverde@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Torata

C.U.C. N°: 25-2-2018-1401

TDR N°: 361-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valverde

Fecha: 2018/03/03 (AAAA/MM/DD)

Hora: (24 H)

Medio de Envio: Aerolinea [X] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros:

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$
	No preservar	

MUESTRAS (marcar con una x)

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Nitratos	Nitritos	DBO5	Coliformes Termotolerantes	OBSERVACIONES
	Bof - 03	2018-03-03	08:30	AS	3	1		X	X	X	X	
	Bof - 04	2018-03-03	10:15	AS	3	1		X	X	X	X	
	Bof - 05	2018-03-03	11:55	AS	3	1		X	X	X	X	
	Bof - 06	2018-03-03	13:10	AS	3	1		X	X	X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1: Darwin Ernesto Orós Guzmán — FIRMA:

RESPONSABLE 2 — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Darwin Raul Valverde Rojas — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyeccion
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio, E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 05/03/18

Hora de Recepción: 07:50

Recibido por: F. Saavedra

OBSERVACIONES: Cualquier otra obs. se realizará vía notificación autografa.

RECIBIDO
FECHA
RECEPCION DE MUESTRAS - LIMA CERCADO

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Rogel Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950479953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Torata

C.U.C. N°: 25-2-2018-401

TDR N°: 361-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/03/04

Hora: (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [X] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	DBO5	Nitratos	Nitritos	Fosfatos	OBSERVACIONES
	Bof-07	2018-03-04	08:30	AS	3	1	-	x	x	x	x	
	Bof-08	2018-03-04	11:45	AS	3	1	-	x	x	x	x	
	Bof-09	2018-03-04	13:05	AS	3	1	-	x	x	x	x	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Darwin Ernesto Orós Guzmán	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Darwin Rogel Valcarcel Rojas	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[X]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[X]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[X]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 06/03/18

Hora de Recepción: 09:55

Recibido por: F. Sarmiento

OBSERVACIONES

Cualquier otra obs. se realizará vía notific. automática

RECIBIDO .....

FECHA .....

RECEPCIÓN DE MUESTRAS - LIMA CERCADO

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Rojas Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	730-4 / 1953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☒ Sólido ☐

UBICACIÓN

Departamento: MOQUEGUA

Provincia: MARISCAL NIETO

Distrito: TORATA

C.U.C. N°: [illegible]

TDR N°: [illegible]

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: [illegible]

Fecha: [illegible]

Hora:

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☐

Otros: Terrestre

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Alcalinidad	OBSERVACIONES
	Bof-10	2018-03-05	10:00	AS	1	-	-	X	
	As-10	2018-03-05	10:10	AS	1	-	-	X	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
[illegible]	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Darwin Valcarcel Rojas	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de inyección
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BRC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCION (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☒	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 07/03/2018

Hora de Recepción: 17:48

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

Revisar Not. Automaticas.

AGENCIA OCUPACIÓN RECIBIDO FECHA

DIRECCIÓN DE MUESTRAS - LIMA CERCADO

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Raul Valcarcel Roja
Teléfono/Anexo	950479953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Torata

C.U.C. N°: 0025-2-2018-461

TDR N°: 361-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel

Fecha: 2018/03/1

Hora:

Medio de Envío: Aerolínea [X] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros: /

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

MUESTRAS (marcar con una x)

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Nitrato	DBO5	Fosfato	Nitrito	Floruro	OBSERVACIONES
	Bot-1A	2018-03-05	10:00	As	4	1	-	x	x	x	x	x	
	AS-1A	2018-03-05	10:10	As	3	1	-	x	x	x	x	-	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1: Cesar Dedegui — FIRMA:

RESPONSABLE 2 — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Darwin Valcarcel Roja — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterranea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulacion o enfriamiento
AAC: Agua de alimentacion para
AL: Agua de lavado
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LO: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BAC: Blanco de Campo

BAV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL AREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[X]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[X]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[X]	[ ]

(**) P = Plástico, V = Vidrio, E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 07/03/2018

Hora de Recepción: 17:48

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES: Revisar not. automaticas.

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Roal Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950479953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Torata

C.U.C. N°: 25-2-2018-401

TDR N°: 361-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel

Fecha: 06-03-18 (AAAA/MM/DD)

Hora: (24 H)

Medio de Envio:
Aerolinea [X] T.Privado [ ]
Agencia [ ]
Otros:

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

MUESTRAS (marcar con una x)

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Nitritos	Nitratos	DBO5	Fosfato	OBSERVACIONES
	Baj-11	2018-03-06	8:00	AS	3	1	-	X	X	X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1: Darwin Ojós Guzmán

FIRMA:

RESPONSABLE 2

FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Darwin Valcarcel Rojas

FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterranea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyeccion
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulacion o enfriamiento
AAC: Agua de alimentacion para
AL: Aguas de lixiviacion
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyeccion y reinyeccion

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[X]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[X]	[ ]
Dentro del tiempo de vida util	[X]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 07/03/2018

Hora de Recepcion: 17:48

Recibido por: ENZO VEGA

RECIBIDO
FECHA
RECEPCION DE MUESTRAS - LIMA CERCADO

OBSERVACIONES: Revisar not. automaticas.

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Ronal Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950479953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: MOQUEGUA
Provincia: MARISCAL NIETO
Distrito: TORATA

C.U.C. N°: 0025-2-2018-401
TDR N°: AS: 241-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel
Fecha: 2018-03-10 (AAAA-MM-DD)
Hora: (24 h)
Medio de Envio: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros: Terrestre

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
X	Hidróxido de Sodio	NaOH
X	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_3$

MUESTRAS (marcar con una x)

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Cloruros	STD	STS	Cr VI	Sulfato	N-NH3	Bicarbonato	Cianuros	Metales totales	Metales disueltos	OBSERVACIONES
	Boj - 11	2018-03-06	8:00	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Boj - 12	2018-03-07	9:45	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Boj - 13	2018-03-07	12:00	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Boj - 14	2018-03-07	12:50	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Boj - 15	2018-03-08	10:10	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Boj - 16	2018-03-08	11:00	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Boj - 17	2018-03-08	12:00	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1: César Reátegui Valle — FIRMA:

RESPONSABLE 2 — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Darwin Valcarcel Rojas — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterranea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulacion o enfriamiento
AAC: Agua de alimentacion para
AL: Aguas de lixiviacion
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyeccion

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Cool Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 13/03/18
Hora de Recepción: 08:10
Recibido por: F. Casas

OBSERVACIONES: Cualquier otra obs. se realizará vía notific. automatica

RECIBIDO
FECHA
RECEPCION DE MUESTRAS - LIMA CERCADO

ANEXO 5

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS AMBIENTALES

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

Perú Green Group

Certificado de Calibración

LA-415-2017

INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado

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*	. N° de serie del Instrumento	: 150500000659
. Marca	: HACH	. N° de serie sonda	: 172132567060
. 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** : 2017-10-20

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	23,8	56,5
Final	23,6	62,7

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)
4,01	4,006	0,004	0,013
7,01	6,994	0,016	0,013
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: ± 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"

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

Perú Green Group

Certificado de Calibración

INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado

Registro N°LC -019

LA-520-2017

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	: Medidor de Conductividad*	. N° de serie del instrumento	: 150500000659
. Marca	: HACH	. N° de serie de sonda	: 172942587020
. 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 especifica certificados, según procedimiento "PC-022 Calibración de conductímetros" de INDECOPI.

7 **Condiciones Ambientales.**

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% hr)
Inicial	24,9	51,0
Final	25,1	54,4

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
100,2 uS/cm	100,4 uS/cm	-0,2 uS/cm	2,2 uS/cm
1409 uS/cm	1410 uS/cm	-1 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: ± (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 caracteristicas 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)

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

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

Perú Green Group

Certificado de Calibración

INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado

Registro N°LC -019

LA-416-2017

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	: 150500000659
. Marca	: HACH	. N° de serie de sensor	: 172132567060
. 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	24,3	52,3
Final	24,5	53,5

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
25,01	25,0	0,01	0,09
34,96	35,0	-0,04	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 ± 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

2017-10-23

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"

Nº. 2417.13744 – 2017

enviroequip
Compromiso Social y Ambiental

REPORTE TÉCNICO

Reporte No.	2417.13744 – 2017	Fecha:	09-03-2017
Cliente:	OEFA	Contacto:	Anderson Giraldo

Equipo:	Multiparámetro	Fabricante:	HACH
Modelo:	HQ40d	Nro de Serie:	150500000659
Código Patrimonial		71-0047	

ANTESCENTES DEL EQUIPO (Resumen)

- El equipo funciona correctamente, sin pilas ni adaptador de energia
- Los sensores de pH, conductividad y oxígeno disuelto se observan en buen estado físico.
- Se realiza mediciones para corroborar la coherencia de mediciones del equipo para definir la factibilidad de la calibración de los electrodos.

DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO REALIZADO (Detallar)

- Se realizó la limpieza de la consola así como del electrodo de pH, limpieza de la celda de medición de conductividad y del electrodo de oxígeno disuelto.
- Se realiza la verificación de temperatura del electrodo de pH en los puntos 0°C, 5°C, 15°C, 20°C y 40°C.

Temp. Referencia	Temp. Del indicador
0.0	0.1
5.0	4.8
15.0	15.1
20.0	19.9
40.0	41.0

- Se realiza el ajuste de pH en los buffers 4, 7 y 10 con el siguiente resultado.

Datos del electrodo de pH	
Modelo	PHC201
Número de serie	151252618030

Pendiente (mV)	Eficiencia (%)	Offset (mV)	pH 4	pH 7	pH 10	Temp
-57.31	97	-3.9	166.6	-4.4	176.4	21.8

- Se realiza el ajuste del electrodo de conductividad en las soluciones de conductividad de 84 uS/cm, 1413 uS/cm y 12.82mS/cm.

Datos del electrodo de conductividad	
Modelo	CDC 401
Número de serie	151422588015

Constante de celda Kq	84 uS	1413 uS	12.82 mS	Temp °C
0.406	82.6	1309	13.1	21.1

enviroequip
Compromiso Social y Ambiental

- Se realizó la verificación del electrodo de Oxígeno Disuelto en el punto Cero y 100% de saturación.

Datos del electrodo de OD	
Modelo	LDO 101
Número de serie	151482598012

Verificación Solución Cero	Offset (mg/l)	100% de Sat.	Pendiente %	Temp	Press Amb hPa
0	0	100%	97.5	23.2	999

ESTADO FINAL DEL EQUIPO (CONCLUSIÓN)

- La consola, electrodo de pH, conductividad y oxígeno disuelto se encuentran operativos

RECOMENDACIÓN TÉCNICA

- Luego de una medición se debe de realizar la limpieza de los electrodos con agua destilada.
- Mantener el electrodo de pH en su respectivo contenedor y con la solución de
- almacenamiento, en ningún caso almacenarlo con agua destilada.
- Mantener el electrodo de conductividad seco.
- Mantener el electrodo de Oxígeno disuelto con su protector de golpes para una mayor duración
- Si el equipo no se va a utilizar por un periodo de tiempo prolongado, retirar las pilas del equipo.

MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS

- Buffer pH 4, 7 y 10, estándar de conductividad de 84uS, 1413uS y 12.82mS.
- Solucion de sulfito de sodio para la verificación de Cero.
- Termometro digital Anton Paar MKT50.

ENVIROEQUIP S.A.C.
ING. CIP EDWARD DE LA CRUZ CALDERON
ING. ELECTRONICO
REG. Nº 115658

Ing. Edward De La Cruz C.
FIELD SERVICE
San Isidro - 09-03-2017
LUGAR / FECHA

CLIENTE
FIRMA / FECHA

ANEXO 6

FICHA DE VERIFICACIÓN Y AJUSTE DE EQUIPOS

1

Oefa

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (C.E.), OXÍGENO DISUELTO (O.D.)»

1. DATOS

Procedencia : Proyecto Minero Quellaveco

CUC: 025 - 02 - 2018 - 401
CUE: 2018 - 3 - 0007

Referencia : Moquegua, Mariscal Nieto, Carumas - Torata

Fecha : 02 - 03 - 2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL POTENCIÓMETRO

Marca	Modelo	NS Sensor
HACH	PHC 101	<172132567060

Método: SM 4500 H+ B Lecturas realizada a 25 ° C

Pendiente óptimo (-59 mV)
Rango (-53,1 / -64,9)

Solución Patrón 1			Solución Patrón 2			Pendiente del Ajuste	Solución Control o Solución Verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Marca	Lote	Valor pH Teórico		Marca	Lote	Valor pH Teórico	Lectura pH Control	Conforme
HACH	A5141	4,01				-58,30	—	—	—	—	—
HACH	A6082	7,00				-58,30	HACH	A7222	7,00	7,02	Sí
HACH	A7178	10,01				-58,30	—	—	—	—	—

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	NS Sensor
HACH	CDC401	<172942587020

Constante celular : 0,40 +/- 10 %

Método: SM 2510 - B Lecturas realizada a 25 ° C

Rango : (Rango 0,36 - 0,44) (cm^{-1})

Solución Patrón				Solución Control o Solución Verificación					
Marca	Lote	Concentración $\mu S/cm^{-1}$ (Teórico)	Constante Celular (cm^{-1})	Marca	Lote	Valor Teórico $\mu S/cm^{-1}$	Lectura Control Conductividad $\mu S/cm^{-1}$	Lectura Control Conductividad mS/cm^{-1}	Conforme
HANNA	1530	1413	0,440	HACH	A7191	1000	1013	—	Sí
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	NS Sensor
HACH	LDO 101	<151482598012

Método: NTP 2014.046:2013 Lecturas realizada a 25 ° C Fecha y Hora:

Ajuste con aire Saturado en Agua		Saturación Optima	Verificación con aire saturado en Agua*		Saturación Optima
Lectura	Conforme		Lectura	Conforme	
100%	Sí	100% ± 3%	5,82 T: 15,1 H: 4428	Sí	± 2%

Especialistas Responsables : Cesar Reategui Valle

Lider del Equipo : Darwin Valcarcel Rojas

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012
NTP 214.046. : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia
NS : Numero de Serie

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnm					
	0.0	1000.0	2000.0	3000.0	4000.0	5000.0
	Presión atmosférica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0.00	14.62	12.96	11.45	10.09	8.86	7.75
2.00	13.83	12.26	10.83	9.54	8.37	7.33
4.00	13.11	11.61	10.26	9.04	7.93	6.94
6.00	12.45	11.03	9.74	8.58	7.52	6.58
8.00	11.84	10.49	9.26	8.16	7.15	6.25
10.00	11.29	10.00	8.82	7.77	6.81	5.95
12.00	10.78	9.54	8.42	7.41	6.49	5.67
14.00	10.31	9.12	8.05	7.08	6.20	5.42
16.00	9.87	8.73	7.70	6.78	5.93	5.18
18.00	9.47	8.37	7.38	6.49	5.68	4.95
20.00	9.09	8.04	7.09	6.23	5.44	4.75
22.00	8.74	7.73	6.81	5.98	5.22	4.55
24.00	8.42	7.44	6.55	5.75	5.02	4.37
26.00	8.11	7.16	6.30	5.53	4.82	4.19
28.00	7.83	6.91	6.07	5.33	4.64	4.03
30.00	7.56	6.67	5.86	5.13	4.47	3.87
32.00	7.30	6.44	5.65	4.95	4.30	3.73
34.00	7.06	6.22	5.46	4.77	4.14	3.58
36.00	6.84	6.02	5.27	4.60	3.99	3.45
38.00	6.62	5.82	5.09	4.44	3.84	3.31
40.00	6.41	5.63	4.92	4.28	3.70	3.18

Para valores de temperatura o altura no encontrados en esta tabla, ingresar al sgte. Link https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (C.E.), OXÍGENO DISUELTO (O.D.)»

1. DATOS

Procedencia : Proyecto Minero Quellaveco

CUC: 025 - 02 - 2018 - 401
CUE: 2018 - 3 - 0007

Referencia : Moquegua, Mariscal Nieto; Coromoro - Torata

Fecha : 03 - 03 - 2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL POTENCIÓMETRO

Marca	Modelo	NS Sensor
HACH	PHC 101	<17213256706O

Método: SM 4500 H+ B Lecturas realizada a 25 ° C

Pendiente óptimo (-59 mV)
Rango (-53,1 / -64,9)

Solución Patrón 1			Solución Patrón 2			Pendiente del Ajuste	Solución Control o Solución Verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Marca	Lote	Valor pH Teórico		Marca	Lote	Valor pH Teórico	Lectura pH Control	Conforme
HACH	A5141	4,01				-58,32	—	—	—	—	—
HACH	AG082	7,00				-58,32	HACH	A7222	7,00	7,01	Si
HACH	A7178	10,01				-58,32	—	—	—	—	—

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	NS Sensor
HACH	CDC 401	<17294 2587020

Método: SM 2510 - B Lecturas realizada a 25 ° C

Constante celular : 0,40 +/- 10 %
Rango : (Rango 0,36 - 0,44) (cm^{-1})

Solución Patrón				Solución Control o Solución Verificación					
Marca	Lote	Concentración $\mu S/cm^{-1}$ (Teórico)	Constante Celular (cm^{-1})	Marca	Lote	Valor Teórico $\mu S/cm^{-1}$	Lectura Control Conductividad		Conforme
							$\mu S/cm^{-1}$	mS/cm^{-1}	
HANNA	1530	1413	0,40	HACH	A7191	1000	1023	—	Si
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	NS Sensor
HACH	LDO 101	<151485298012

Método: NTP 2014.046:2013 Lecturas realizada a 25 ° C Fecha y Hora:

Ajuste con aire Saturado en Agua		Saturación Optima	Verificación con aire saturado en Agua*		Saturación Optima
Lectura	Conforme		Lectura	Conforme	
100%	Si	100% ± 3%	6,40 T=10,5 H=4564	Si	± 2%

Especialistas Responsables : Cesar Reategui Valle

Lider del Equipo : Dorwin Valverde Rojas

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012
NTP 214.046. : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia
NS : Numero de Serie

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar (msnm)					
	0.0	1000.0	2000.0	3000.0	4000.0	5000.0
	Presión atmosférica mmHg					
	760	674	593	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0.00	14.62	12.96	11.45	10.09	8.86	7.75
2.00	13.83	12.26	10.83	9.54	8.37	7.33
4.00	13.11	11.61	10.26	9.04	7.93	6.94
6.00	12.45	11.03	9.74	8.58	7.52	6.58
8.00	11.84	10.49	9.26	8.16	7.15	6.25
10.00	11.29	10.00	8.82	7.77	6.81	5.95
12.00	10.78	9.54	8.42	7.41	6.49	5.67
14.00	10.31	9.12	8.05	7.08	6.20	5.42
16.00	9.87	8.73	7.70	6.78	5.93	5.18
18.00	9.47	8.37	7.38	6.49	5.68	4.95
20.00	9.09	8.04	7.09	6.23	5.44	4.75
22.00	8.74	7.73	6.81	5.98	5.22	4.55
24.00	8.42	7.44	6.55	5.75	5.02	4.37
26.00	8.11	7.16	6.30	5.53	4.82	4.19
28.00	7.83	6.91	6.07	5.33	4.64	4.03
30.00	7.56	6.67	5.86	5.13	4.47	3.87
32.00	7.30	6.44	5.65	4.95	4.30	3.73
34.00	7.06	6.22	5.46	4.77	4.14	3.58
36.00	6.84	6.02	5.27	4.60	3.99	3.45
38.00	6.62	5.82	5.09	4.44	3.84	3.31
40.00	6.41	5.63	4.92	4.28	3.70	3.18

Para valores de temperatura o altura no encontrados en esta tabla, ingresar al sgte. Link https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (C.E.), OXÍGENO DISUELTO (O.D.)»

1. DATOS

Procedencia : Proyecto Minero Quellaveco

CUC: 025-02-2018-401
CUE: 2018-3-0007

Referencia : Moquegua; Mariscal Nieto; Coronas – Torata

Fecha : 04-03-2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL POTENCIÓMETRO

Marca	Modelo	NS Sensor
HACH	PHC 101	171213 2567060

Método: SM 4500 H+ B Lecturas realizada a 25 ° C

Pendiente óptimo (-59 mV)
Rango (-53,1 / -64,9)

Solución Patrón 1			Solución Patrón 2			Pendiente del Ajuste	Solución Control o Solución Verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Marca	Lote	Valor pH Teórico		Marca	Lote	Valor pH Teórico	Lectura pH Control	Conforme
HACH	AS141	4,01				-57,87	–	–	–	–	–
HACH	A6089	7,00				-57,87	HACH	A7222	7,00	7,008	Si
HACH	A7178	10,01				-57,87	–	–	–	–	–

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	NS Sensor
HACH	CDC 401	172942587020

Método: SM 2510 - B Lecturas realizada a 25 ° C

Constante celular : 0,40 +/- 10 %
Rango : (Rango 0,36 - 0,44) (cm^{-1})

Solución Patrón				Solución Control o Solución Verificación					
Marca	Lote	Concentración $\mu S/cm^{-1}$ (Teórico)	Constante Celular (cm^{-1})	Marca	Lote	Valor Teórico $\mu S/cm^{-1}$	Lectura Control Conductividad		Conforme
							$\mu S/cm^{-1}$	mS/cm^{-1}	
HANNA	1530	1413	0,378	HACH	A7191	1000	1013	–	Si
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	NS Sensor
HACH	LDO 101	151482598012

Método: NTP 2014.046:2013 Lecturas realizada a 25 ° C Fecha y Hora:

Ajuste con aire Saturado en Agua		Saturación Optima	Verificación con aire saturado en Agua*		Saturación Optima
Lectura	Conforme		Lectura	Conforme	
100 %	Si	100% ± 3%	6,80 T= 8,0 H= 4421	Si	± 2%

Especialistas Responsables : Cesar Rodriguez Valle

Lider del Equipo : Dorwin Valverde Rojas

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012
NTP 214.046. : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia
NS : Numero de Serie

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar (msnm)					
	0.0	1000.0	2000.0	3000.0	4000.0	5000.0
	Presión atmosférica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Oxígeno (mg/l)					
0.00	14.62	12.96	11.45	10.09	8.86	7.75
2.00	13.83	12.26	10.83	9.54	8.37	7.33
4.00	13.11	11.61	10.26	9.04	7.93	6.94
6.00	12.45	11.03	9.74	8.58	7.52	6.58
8.00	11.84	10.49	9.26	8.16	7.15	6.25
10.00	11.29	10.00	8.82	7.77	6.81	5.95
12.00	10.78	9.54	8.42	7.41	6.49	5.67
14.00	10.31	9.12	8.05	7.08	6.20	5.42
16.00	9.87	8.73	7.70	6.78	5.93	5.18
18.00	9.47	8.37	7.38	6.49	5.68	4.95
20.00	9.09	8.04	7.09	6.23	5.44	4.75
22.00	8.74	7.73	6.81	5.98	5.22	4.55
24.00	8.42	7.44	6.55	5.75	5.02	4.37
26.00	8.11	7.16	6.30	5.53	4.82	4.19
28.00	7.83	6.91	6.07	5.33	4.64	4.03
30.00	7.56	6.67	5.86	5.13	4.47	3.87
32.00	7.30	6.44	5.65	4.95	4.30	3.73
34.00	7.06	6.22	5.46	4.77	4.14	3.58
36.00	6.84	6.02	5.27	4.60	3.99	3.45
38.00	6.62	5.82	5.09	4.44	3.84	3.31
40.00	6.41	5.63	4.92	4.28	3.70	3.18

Para valores de temperatura o altura no encontrados en esta tabla, ingresar al sgte. Link https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (C.E.), OXÍGENO DISUELTO (O.D.)»

1. DATOS

Procedencia : Proyecto Minero Quellaveco

CUC: 025-02-2018-401
CUE: 2018-3-0007

Referencia : Moquegua; Moriscal Nieto; Cosuma - Torata

Fecha : 05-03-2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL POTENCIÓMETRO

Marca	Modelo	NS Sensor
HACH	PHC 101	< 172132567060

Método: SM 4500 H+ B Lecturas realizada a 25 ° C

Pendiente óptimo (-59 mV)
Rango (-53,1 / -64,9)

Solución Patrón 1			Solución Patrón 2			Pendiente del Ajuste	Solución Control o Solución Verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Marca	Lote	Valor pH Teórico		Marca	Lote	Valor pH Teórico	Lectura pH Control	Conforme
HACH	A5141	4,01				-58,17	—	—	—	—	—
HACH	A6082	7,00				-58,17	HACH	A7222	7,00	7,021	Si
HACH	A7178	10,01				-58,17	—	—	—	—	—

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	NS Sensor
HACH	CDC 401	< 172942587020

Método: SM 2510 - B Lecturas realizada a 25 ° C

Constante celular : 0,40 +/- 10 %
Rango : (Rango 0,36 - 0,44) (cm^{-1})

Solución Patrón				Solución Control o Solución Verificación					
Marca	Lote	Concentración $\mu S/cm^{-1}$ (Teórico)	Constante Celular (cm^{-1})	Marca	Lote	Valor Teórico $\mu S/cm^{-1}$	Lectura Control Conductividad		Conforme
							$\mu S/cm^{-1}$	mS/cm^{-1}	
HANNA	1530	1413	0,428	HACH	A7191	1000	1022	—	Si
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	NS Sensor
HACH	LDO 101	< 151482598012

Método: NTP 2014.046:2013 Lecturas realizada a 25 ° C Fecha y Hora:

Ajuste con aire Saturado en Agua		Saturación Optima	Verificación con aire saturado en Agua*		Saturación Optima
Lectura	Conforme		Lectura	Conforme	
100 %	Si	100% ± 3%	6,26 T= 11,9 H= 4319	Si	± 2%

Especialistas Responsables : Cesar Rodriguez Valle

Lider del Equipo : Dorwin Valdivia Rojas

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012
NTP 214.046. : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia
NS : Numero de Serie

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnm					
	0.0	1000.0	2000.0	3000.0	4000.0	5000.0
	Presión atmosférica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0.00	14.62	12.96	11.45	10.09	8.86	7.75
2.00	13.83	12.26	10.83	9.54	8.37	7.33
4.00	13.11	11.61	10.26	9.04	7.93	6.94
6.00	12.45	11.03	9.74	8.58	7.52	6.58
8.00	11.84	10.49	9.26	8.16	7.15	6.25
10.00	11.29	10.00	8.82	7.77	6.81	5.95
12.00	10.78	9.54	8.42	7.41	6.49	5.67
14.00	10.31	9.12	8.05	7.08	6.20	5.42
16.00	9.87	8.73	7.70	6.78	5.93	5.18
18.00	9.47	8.37	7.38	6.49	5.68	4.95
20.00	9.09	8.04	7.09	6.23	5.44	4.75
22.00	8.74	7.73	6.81	5.98	5.22	4.55
24.00	8.42	7.44	6.55	5.75	5.02	4.37
26.00	8.11	7.16	6.30	5.53	4.82	4.19
28.00	7.83	6.91	6.07	5.33	4.64	4.03
30.00	7.56	6.67	5.86	5.13	4.47	3.87
32.00	7.30	6.44	5.65	4.95	4.30	3.73
34.00	7.06	6.22	5.46	4.77	4.14	3.58
36.00	6.84	6.02	5.27	4.60	3.99	3.45
38.00	6.62	5.82	5.09	4.44	3.84	3.31
40.00	6.41	5.63	4.92	4.28	3.70	3.18

Para valores de temperatura o altura no encontrados en esta tabla, ingresar al sgte. Link https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (C.E.), OXÍGENO DISUELTO (O.D.)»

1. DATOS

Procedencia : Proyecto Minero Quellaveco

CUC: 025-02-2018-401
CUE: 2018-3-0007

Referencia : Moquegua, Mariscal Nieto; Coromas - Torata

Fecha : 06-03-2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL POTENCIÓMETRO

Marca	Modelo	NS Sensor
HACH	PHC101	172 132567060

Método: SM 4500 H+ B Lecturas realizada a 25 ° C

Pendiente óptimo (-59 mV)
Rango (-53,1 / -64,9)

Solución Patrón 1			Solución Patrón 2			Pendiente del Ajuste	Solución Control o Solución Verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Marca	Lote	Valor pH Teórico		Marca	Lote	Valor pH Teórico	Lectura pH Control	Conforme
HACH	A5141	4,01				-58,53	—	—	—	—	—
HACH	A6082	7,00				-58,53	HACH	A7222	7,00	7,035	Si
HACH	A7178	10,01				-58,53	—	—	—	—	—

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	NS Sensor
HACH	CDC 401	172 9425870 20

Método: SM 2510 - B Lecturas realizada a 25 ° C

Constante celular : 0,40 +/- 10 %
Rango : (Rango 0,36 - 0,44) (cm^{-1})

Solución Patrón				Solución Control o Solución Verificación					
Marca	Lote	Concentración $\mu S/cm^{-1}$ (Teórico)	Constante Celular (cm^{-1})	Marca	Lote	Valor Teórico $\mu S/cm^{-1}$	Lectura Control Conductividad		Conforme
							$\mu S/cm^{-1}$	mS/cm^{-1}	
HANNA	1530	1413	0,431	HACH	A7191	1000	1047	—	Si
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	NS Sensor
HACH	LDO 101	151 48259 8012

Método: NTP 2014.046:2013 Lecturas realizada a 25 ° C Fecha y Hora:

Ajuste con aire Saturado en Agua		Saturación Optima	Verificación con aire saturado en Agua*		Saturación Optima
Lectura	Conforme		Lectura	Conforme	
100 %	Si	100% ± 3%	6,82 T=9,0 H=4471	Si	± 2%

Especialistas Responsables : Cesar Reategui Valle

Lider del Equipo : Dorwin Valcarcel Rojas

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012
NTP 214.046. : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia
NS : Numero de Serie

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar (metros)					
	0.0	1000.0	2000.0	3000.0	4000.0	5000.0
	Presión atmosférica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calcio (mg/l)					
0.00	14.62	12.96	11.45	10.09	8.86	7.75
2.00	13.83	12.26	10.83	9.54	8.37	7.33
4.00	13.11	11.61	10.26	9.04	7.93	6.94
6.00	12.45	11.03	9.74	8.58	7.52	6.58
8.00	11.84	10.49	9.26	8.16	7.15	6.25
10.00	11.29	10.00	8.82	7.77	6.81	5.95
12.00	10.78	9.54	8.42	7.41	6.49	5.67
14.00	10.31	9.12	8.05	7.08	6.20	5.42
16.00	9.87	8.73	7.70	6.78	5.93	5.18
18.00	9.47	8.37	7.38	6.49	5.68	4.95
20.00	9.09	8.04	7.09	6.23	5.44	4.75
22.00	8.74	7.73	6.81	5.98	5.22	4.55
24.00	8.42	7.44	6.55	5.75	5.02	4.37
26.00	8.11	7.16	6.30	5.53	4.82	4.19
28.00	7.83	6.91	6.07	5.33	4.64	4.03
30.00	7.56	6.67	5.86	5.13	4.47	3.87
32.00	7.30	6.44	5.65	4.95	4.30	3.73
34.00	7.06	6.22	5.46	4.77	4.14	3.58
36.00	6.84	6.02	5.27	4.60	3.99	3.45
38.00	6.62	5.82	5.09	4.44	3.84	3.31
40.00	6.41	5.63	4.92	4.28	3.70	3.18

Para valores de temperatura o altura no encontrados en esta tabla, ingresar al sgte. Link https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (C.E.), OXÍGENO DISUELTO (O.D.)»

1. DATOS

Procedencia : Proyecto Minero Quellaveco

CUC: 025-02-2018-401
CUE: 2018-3-0007

Referencia : Moquegua, Mariscal Nieto; Carumas - Torata

Fecha : 07-03-2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL POTENCIÓMETRO

Marca	Modelo	NS Sensor
HACH	PHC101	<1721325670 60

Método: SM 4500 H+ B Lecturas realizada a 25 ° C

Pendiente óptimo (-59 mV)
Rango (-53,1 / -64,9)

Solución Patrón 1			Solución Patrón 2			Pendiente del Ajuste	Solución Control o Solución Verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Marca	Lote	Valor pH Teórico		Marca	Lote	Valor pH Teórico	Lectura pH Control	Conforme
HACH	A5141	4,01				-58,20	—	—	—	—	—
HACH	A6082	7,00				-58,20	HACH	A7222	7,00	7,048	Si
HACH	A7778	10,01				-58,90	—	—	—	—	—

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	NS Sensor
HACH	CDC401	<172942587020

Método: SM 2510 - B Lecturas realizada a 25 ° C

Constante celular : 0,40 +/- 10 %
Rango : (Rango 0,36 - 0,44) (cm^{-1})

Solución Patrón				Solución Control o Solución Verificación					
Marca	Lote	Concentración $\mu S/cm^{-1}$ (Teórico)	Constante Celular (cm^{-1})	Marca	Lote	Valor Teórico $\mu S/cm^{-1}$	Lectura Control Conductividad		Conforme
							$\mu S/cm^{-1}$	mS/cm^{-1}	
HANNA	1530	1413	0,424	HACH	A7191	1000	994	—	Si
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	NS Sensor
HACH	LDO 101	<151482598012

Método: NTP 2014.046:2013 Lecturas realizada a 25 ° C Fecha y Hora:

Ajuste con aire Saturado en Agua		Saturación Optima	Verificación con aire saturado en Agua*		Saturación Optima
Lectura	Conforme		Lectura	Conforme	
100 %	Si	100% ± 3%	6,80 T= 8,0 H= 4499	Si	± 2%

Especialistas Responsables : Cesar Reategui Valle

Lider del Equipo : Dorwin Valcarcel Rojas

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012
NTP 214.046. : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia
NS : Numero de Serie

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnm					
	0.0	1000.0	2000.0	4000.0	6000.0	8000.0
	Presión atmosférica mmHg					
	760	674	596	526	462	405
	Calculo (mg/l)					
0.00	14.62	12.96	11.45	10.09	8.86	7.75
2.00	13.83	12.26	10.83	9.54	8.37	7.33
4.00	13.11	11.61	10.26	9.04	7.93	6.94
6.00	12.45	11.03	9.74	8.58	7.52	6.58
8.00	11.84	10.49	9.26	8.16	7.15	6.25
10.00	11.29	10.00	8.82	7.77	6.81	5.95
12.00	10.78	9.54	8.42	7.41	6.49	5.67
14.00	10.31	9.12	8.05	7.08	6.20	5.42
16.00	9.87	8.73	7.70	6.78	5.93	5.18
18.00	9.47	8.37	7.38	6.49	5.68	4.95
20.00	9.09	8.04	7.09	6.23	5.44	4.75
22.00	8.74	7.73	6.81	5.98	5.22	4.55
24.00	8.42	7.44	6.55	5.75	5.02	4.37
26.00	8.11	7.16	6.30	5.53	4.82	4.19
28.00	7.83	6.91	6.07	5.33	4.64	4.03
30.00	7.56	6.67	5.86	5.13	4.47	3.87
32.00	7.30	6.44	5.65	4.95	4.30	3.73
34.00	7.06	6.22	5.46	4.77	4.14	3.58
36.00	6.84	6.02	5.27	4.60	3.99	3.45
38.00	6.62	5.82	5.09	4.44	3.84	3.31
40.00	6.41	5.63	4.92	4.28	3.70	3.18

Para valores de temperatura o altura no encontrados en esta tabla, ingresar al sgte. Link https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (C.E.), OXÍGENO DISUELTO (O.D.)»

1. DATOS

Procedencia : Proyecto Minero Quellaveco

CUC: 025-02-2018-401
CUE: 2018-3-0007

Referencia : Moquegua, Mariscal Nieto; Cosuma - Torata

Fecha : 08-03-2018

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL POTENCIÓMETRO

Marca	Modelo	NS Sensor
HACH	PHC 101	172132567060

Método: SM 4500 H+ B Lecturas realizada a 25 ° C

Pendiente óptimo (-59 mV)
Rango (-53,1 / -64,9)

Solución Patrón 1			Solución Patrón 2			Pendiente del Ajuste	Solución Control o Solución Verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Marca	Lote	Valor pH Teórico		Marca	Lote	Valor pH Teórico	Lectura pH Control	Conforme
HACH	A5141	4,01				-58,40	—	—	—	—	—
HACH	A6082	7,00				-58,40	HACH	A7222	7,00	7,030	Si
HACH	A7178	10,01				-58,40	—	—	—	—	—

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	NS Sensor
HACH	COC401	172942587020

Método: SM 2510 - B Lecturas realizada a 25 ° C

Constante celular : 0,40 +/- 10 %
Rango : (Rango 0,36 - 0,44) (cm^{-1})

Solución Patrón				Solución Control o Solución Verificación					
Marca	Lote	Concentración µS/cm^{-1} (Teórico)	Constante Celular (cm^{-1})	Marca	Lote	Valor Teórico µS/cm^{-1}	Lectura Control Conductividad µS/cm^{-1}	Lectura Control Conductividad mS/cm^{-1}	Conforme
HANNA	1530	1413	0,40	HACH	A7191	1000	1071	—	Si
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	NS Sensor
HACH	LDO101	151482598012

Método: NTP 2014.046:2013 Lecturas realizada a 25 ° C Fecha y Hora:

Ajuste con aire Saturado en Agua		Saturación Optima	Verificación con aire saturado en Agua*		Saturación Optima
Lectura	Conforme		Lectura	Conforme	
100 %	Si	100% ± 3%	6,10 T=14,2 H= 4229	Si	± 2%

Especialistas Responsables : Cesar Reategui Valle

Lider del Equipo : Dorvin Valcarcel Rojas

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046
SM : Standard Methods for the Examination of Water and Waster -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012
NTP 214.046. : Norma Técnica Peruana. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia
NS : Numero de Serie

TABLA DE SOLUBILIDAD

Temperatura °C	Elevación de metros sobre el nivel del mar msnm					
	0.0	1000.0	2000.0	3000.0	4000.0	5000.0
	Presión atmosférica mmHg					
	760	674	596	525	462	405
	Celsius (mg/l)					
0.00	14.62	12.96	11.45	10.09	8.86	7.75
2.00	13.83	12.26	10.83	9.54	8.37	7.33
4.00	13.11	11.61	10.26	9.04	7.93	6.94
6.00	12.45	11.03	9.74	8.58	7.52	6.58
8.00	11.84	10.49	9.26	8.16	7.15	6.25
10.00	11.29	10.00	8.82	7.77	6.81	5.95
12.00	10.78	9.54	8.42	7.41	6.49	5.67
14.00	10.31	9.12	8.05	7.08	6.20	5.42
16.00	9.87	8.73	7.70	6.78	5.93	5.18
18.00	9.47	8.37	7.38	6.49	5.68	4.95
20.00	9.09	8.04	7.09	6.23	5.44	4.75
22.00	8.74	7.73	6.81	5.98	5.22	4.55
24.00	8.42	7.44	6.55	5.75	5.02	4.37
26.00	8.11	7.16	6.30	5.53	4.82	4.19
28.00	7.83	6.91	6.07	5.33	4.64	4.03
30.00	7.56	6.67	5.86	5.13	4.47	3.87
32.00	7.30	6.44	5.65	4.95	4.30	3.73
34.00	7.06	6.22	5.46	4.77	4.14	3.58
36.00	6.84	6.02	5.27	4.60	3.99	3.45
38.00	6.62	5.82	5.09	4.44	3.84	3.31
40.00	6.41	5.63	4.92	4.28	3.70	3.18

Para valores de temperatura o altura no encontrados en esta tabla, ingresar al sgte. Link https://water.usgs.gov/software/DOTABLES/

ANEXO 7

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE AGUA SUPERFICIAL EN BOFEDALES

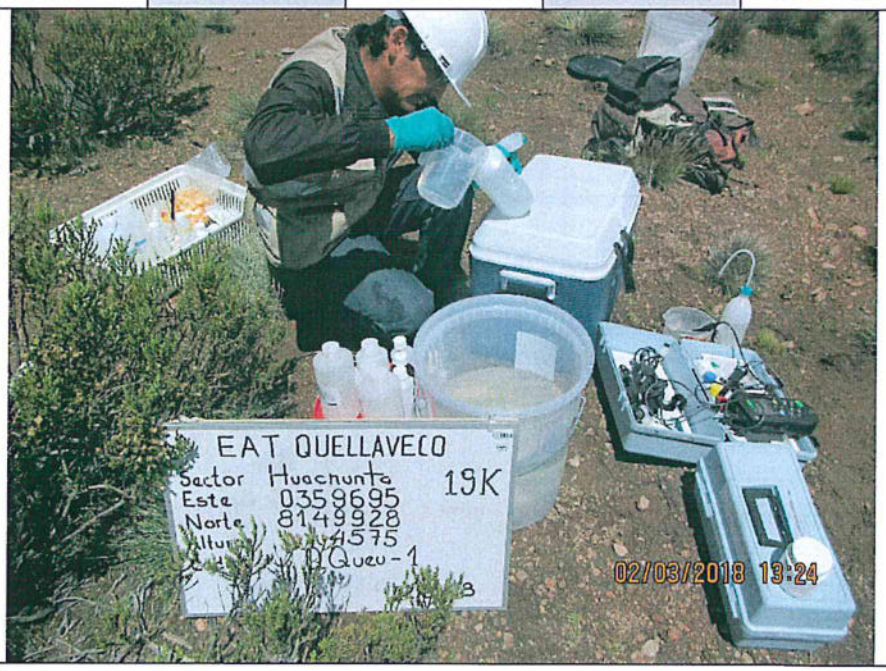
ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA
OEFA

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL CUE: 2018-03-0007					CUC: 025-02-2018-401
Distrito	**Torata**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**

FOTOGRAFÍA N.° 1 **QQueu-2**	
Fecha: 02/03/2018	
Hora: 11:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 357643	
Norte (m): 8151945	
Altitud (m s.n.m): 4428	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en la quebrada Queullocachi, en la zona de descarga del bofedal QBOF-8, y aproximadamente a 2,5 km del área de influencia del proyecto de embalse.

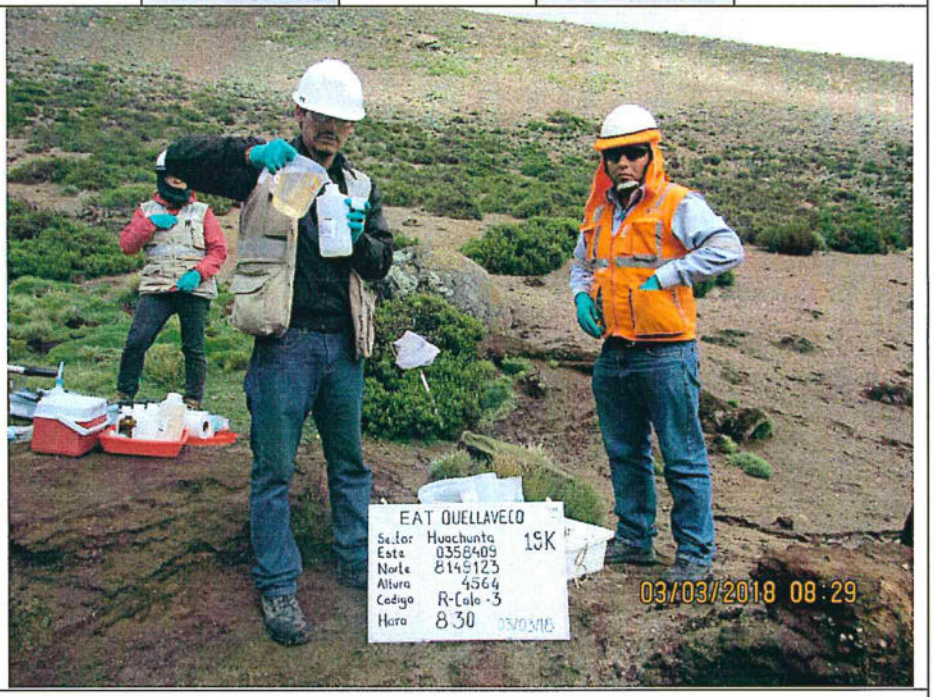
EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL CUE: 2018-03-0007					CUC:025-2-2018-401
Distrito	**Torata**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**

FOTOGRAFÍA N.° 2 **QQueu-1**	
Fecha: 02/03/2018	
Hora: 13:10	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 359695	
Norte (m): 8149928	
Altitud (m s.n.m): 4575	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en la quebrada Queullocachi, en la zona de recarga del bofedal QBOF-8, aproximadamente a 5,2 km del área de influencia del proyecto de embalse.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 3 RCala-3	
Fecha: 03/03/2018	
Hora: 08:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 358409	
Norte (m): 8149123	
Altitud (m s.n.m): 4564	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el río Calasaya, en la zona de recarga del bofedal QBOF-8, y aproximadamente a 5,6 km del área de influencia del proyecto de embalse.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 4 RCala-4	
Fecha: 03/03/2018	
Hora: 10:15	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 356865	
Norte (m): 8151061	
Altitud (m s.n.m): 4434	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el río Calasaya, en la zona descarga del bofedal QBOF-8, y aproximadamente a 3,5 km del área de influencia del proyecto de embalse, y al este del bofedal Qbof-9, al que recarga parcialmente.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL
CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 5 **HCala-1**	
Fecha: 03/03/2018	
Hora: 10:52	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 356595	
Norte (m): 8150990	
Altitud (m s.n.m): 4433	
Precisión: ± 4 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en bofedal QBOF-9, alimentado parcialmente por el río Calasaya, aproximadamente a 3,6 km del área de influencia del proyecto de embalse.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL
CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

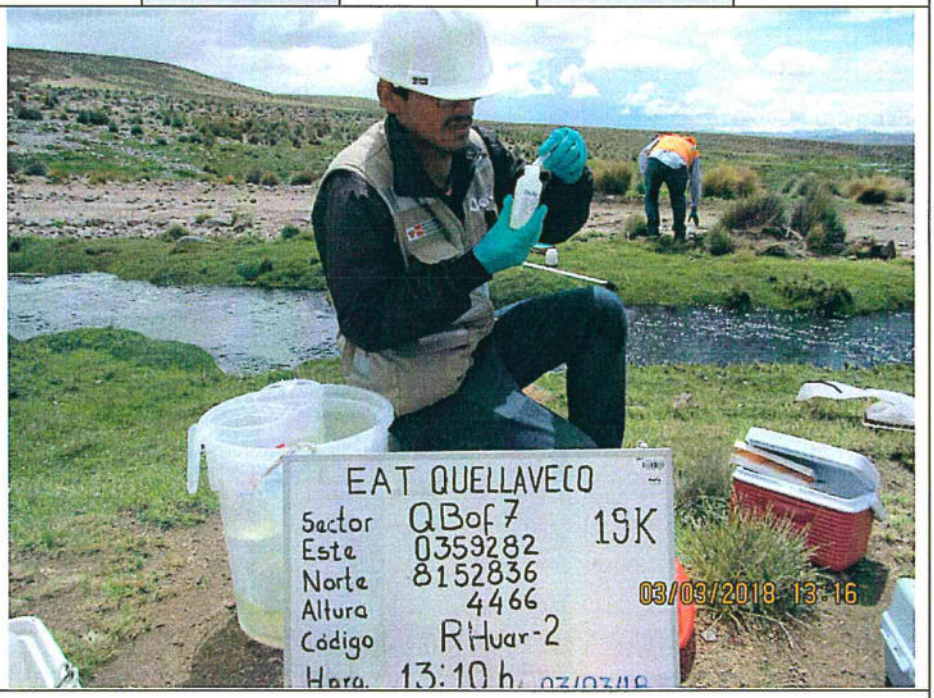
Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 6 **RHuar-1**	
Fecha: 03/03/2018	
Hora: 11:45	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 360371	
Norte (m): 8151493	
Altitud (m s.n.m): 4518	
Precisión: ± 3 m	Ubicado la zona de recarga del bofedal QBOF-7, aguas arriba del río Huaraya, aproximadamente a 4,5 km del área de influencia del proyecto de embalse. (*) Se consideró como hora de toma de muestras la que figuró en las cadenas de custodia para el envío de las muestras, en lugar de la hora que figura en la pizarra.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 7 RHuar-2	
Fecha: 03/03/2018	
Hora: 13:10	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 359282	
Norte (m): 8152836	
Altitud (m s.n.m): 4466	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el río Huaraya, en la zona de descarga del bofedal QBOF-7, aproximadamente a 2,9 km del área de influencia del proyecto de embalse.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

1

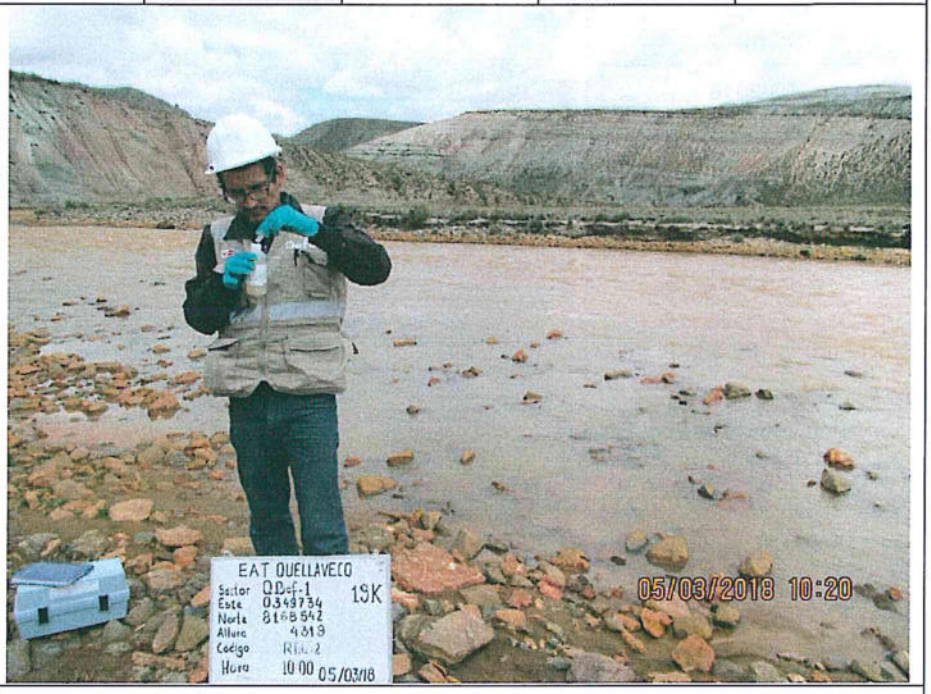
Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 8 RVizc-6	
Fecha: 04/03/2018	
Hora: 08:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 362189	
Norte (m): 8153955	
Altitud (m s.n.m): 4421	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el río Vizcachas, en la zona de recarga del bofedal QBOF-6, aproximadamente a 4,1 km del de influencia del proyecto área de embalse.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 11 **RTiti-2**	
Fecha: 05/03/2018	
Hora: 10:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 349 734	
Norte (m): 8 168 542	
Altitud (m s.n.m): 4319	
Precisión: ± 4 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el río Titire, aproximadamente a 3150 m aguas abajo del puente Bello I de la carretera interoceánica sur.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

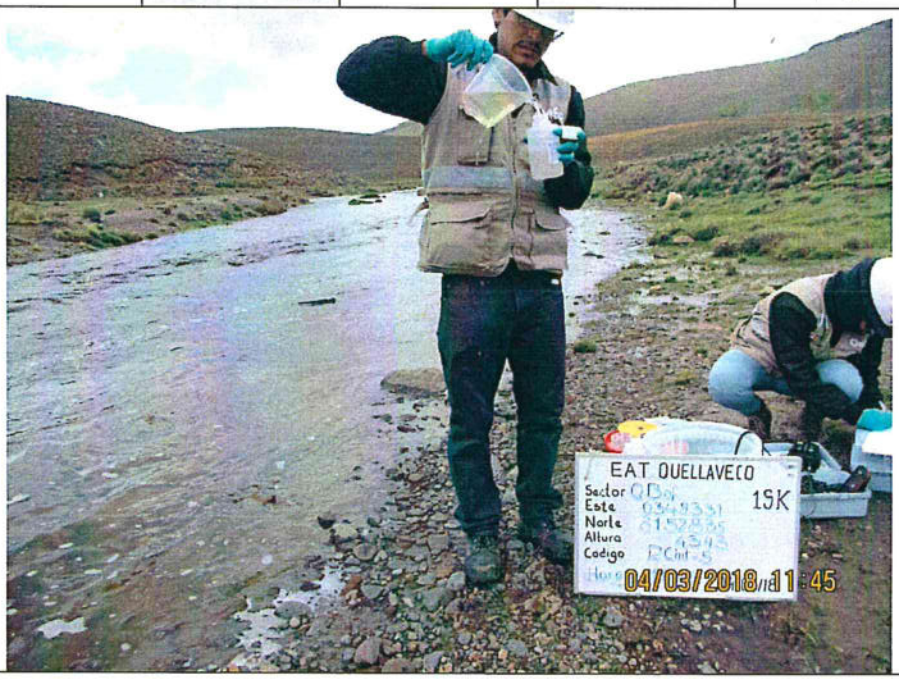
Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 12 **R.Tr.Titi-1**	
Fecha: 05/03/2018	
Hora: 10:40	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 349 626	
Norte (m): 8 168 802	
Altitud (m s.n.m): 4370	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en un tributario del río TItire, en el área de influencia de la zona de abastecimiento de agua de dicho río (sector bocatoma).

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 9 RChil-5	
Fecha: 04/03/2018	
Hora: 11:45	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 349 331	
Norte (m): 8 152 835	
Altitud (m s.n.m): 4343	
Precisión: ± 4 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el río Chilota, en la zona de descarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 1,1 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 10 R.Tr.Chil-2	
Fecha: 04/03/2018	
Hora: 13:05	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 351 761	
Norte (m): 8 148 352	
Altitud (m s.n.m): 4441	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en un tributario del río Chilota, en la zona de recarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 2,3 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL CUE: 2018-03-0007					CUC:025-2-2018-401
Distrito	**Torata**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**

FOTOGRAFÍA N.° 13 **R.Tr.Chil-1**	
Fecha: 06/03/2018	
Hora: 08:00	
COORDENADAS **UTM -WGS 84 – ZONA 19K**	
Este (m): 349 104	
Norte (m): 8 144 407	
Altitud (m s.n.m):4471	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en un tributario del río Chilota, en la zona de recarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 1,3 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

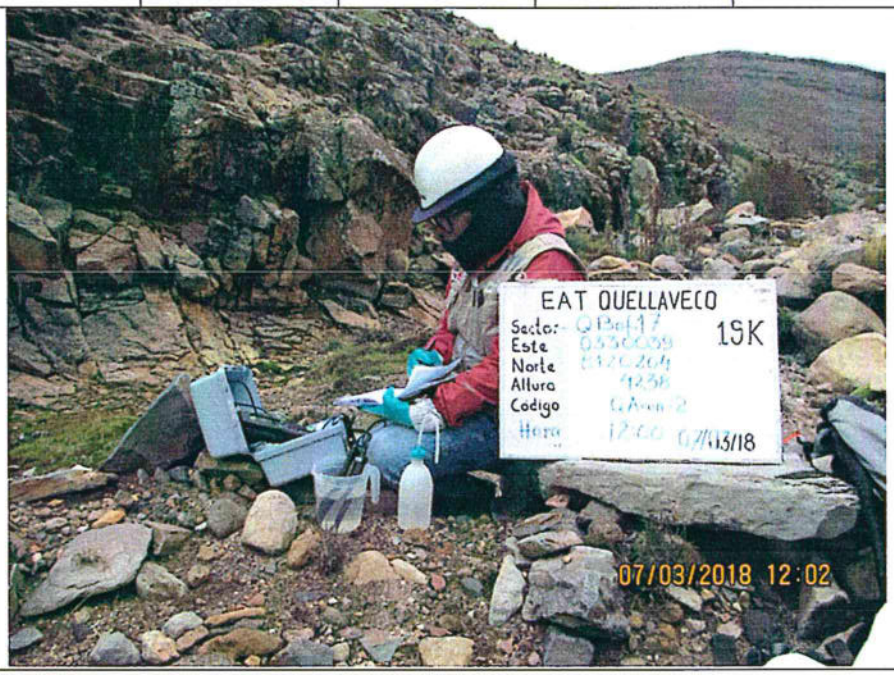
EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL CUE: 2018-03-0007					CUC:025-2-2018-401
Distrito	**Torata**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**

FOTOGRAFÍA N.° 14 **QArun-1**	
Fecha: 07/03/2018	
Hora: 09:45	
COORDENADAS **UTM -WGS 84 – ZONA 19K**	
Este (m): 332 804	
Norte (m): 8 120 461	
Altitud (m s.n.m): 4499	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del bofedal QBof-16, aguas arriba del bofedal QBof-17, aproximadamente a 700 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

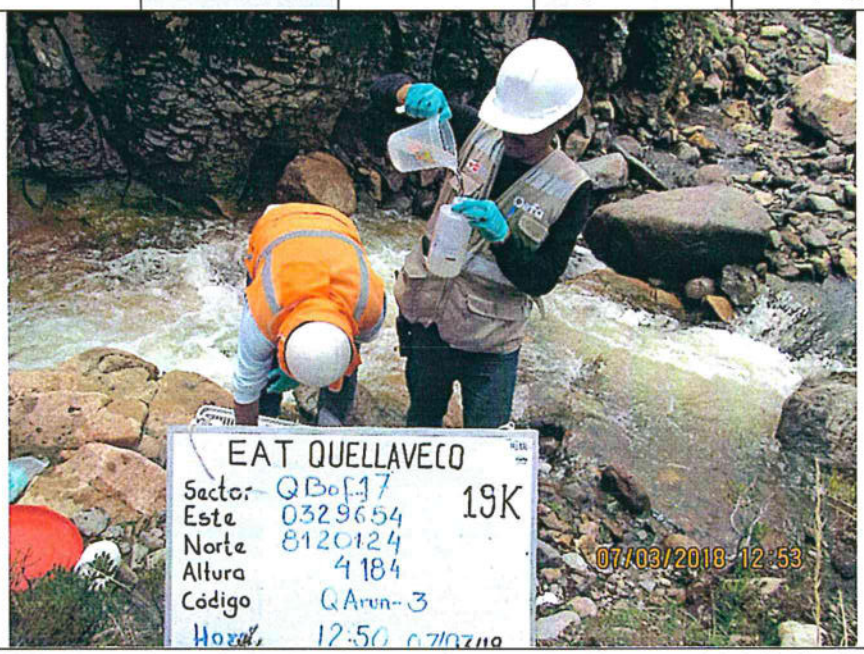
Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.°15 QArun-2	
Fecha: 07/03/2018	
Hora: 12:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 330 039	
Norte (m): 8 120 204	
Altitud (m s.n.m):4238	
Precisión: ± 4 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del bofedal QBof-17, aproximadamente a 730 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

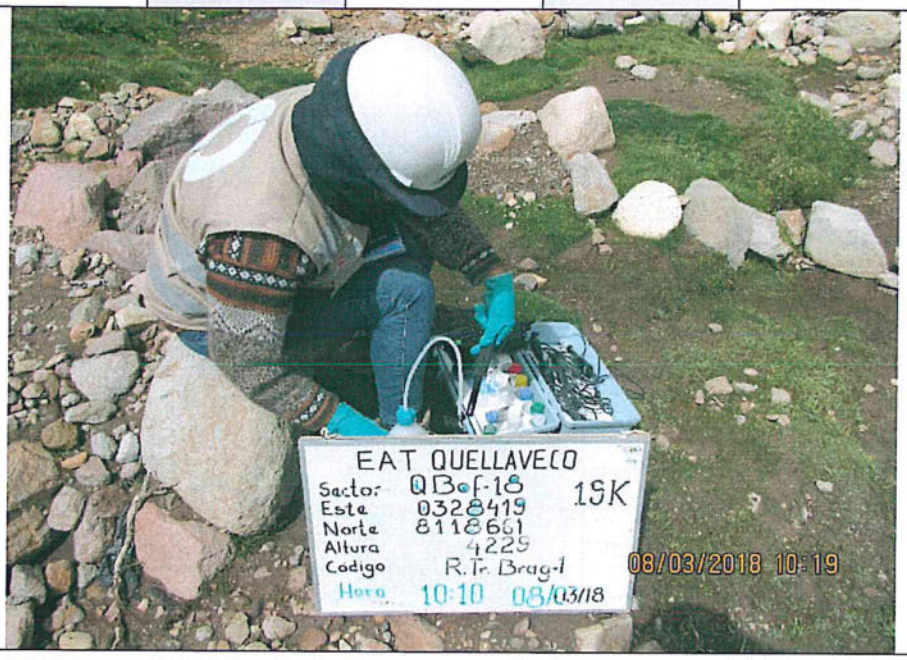
Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 16 QArun-3	
Fecha: 07/03/2018	
Hora: 12:50	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 329 654	
Norte (m): 8 120 124	
Altitud (m s.n.m): 4184	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de descarga del bofedal QBof-17, aproximadamente a 1,4 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

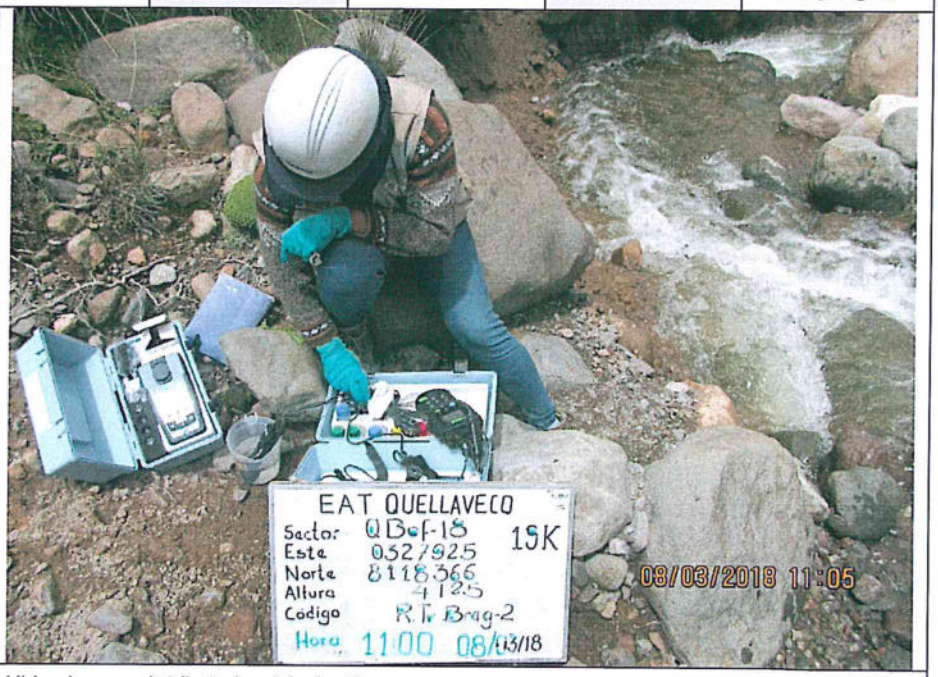
Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 17 R.Tr.Brag-1	
Fecha: 08/03/2018	
Hora: 10:10	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 328 419	
Norte (m): 8 118 661	
Altitud (m s.n.m):4229	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el tributario del río Braguera, que atraviese y recarga al bofedal QBof-18, aproximadamente a 500 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

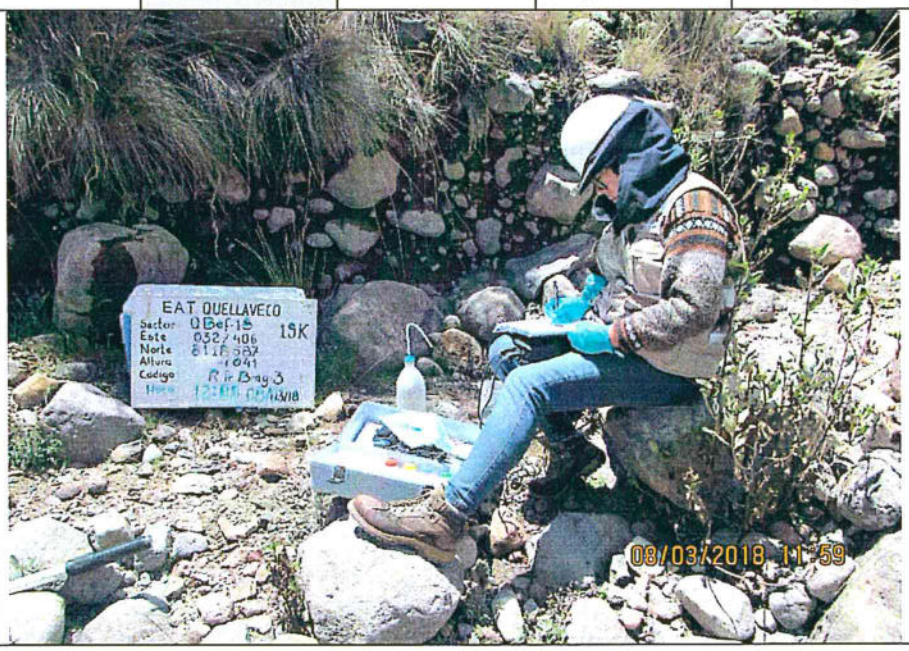
FOTOGRAFÍA N.°18 R.Tr.Brag-2	
Fecha: 08/03/2018	
Hora: 11:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 327 925	
Norte (m): 8 118 366	
Altitud (m s.n.m):4125	
Precisión: ± 4 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el tributario del río Braguera, que atraviesa y recarga al bofedal QBof-18, aproximadamente a 1 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL

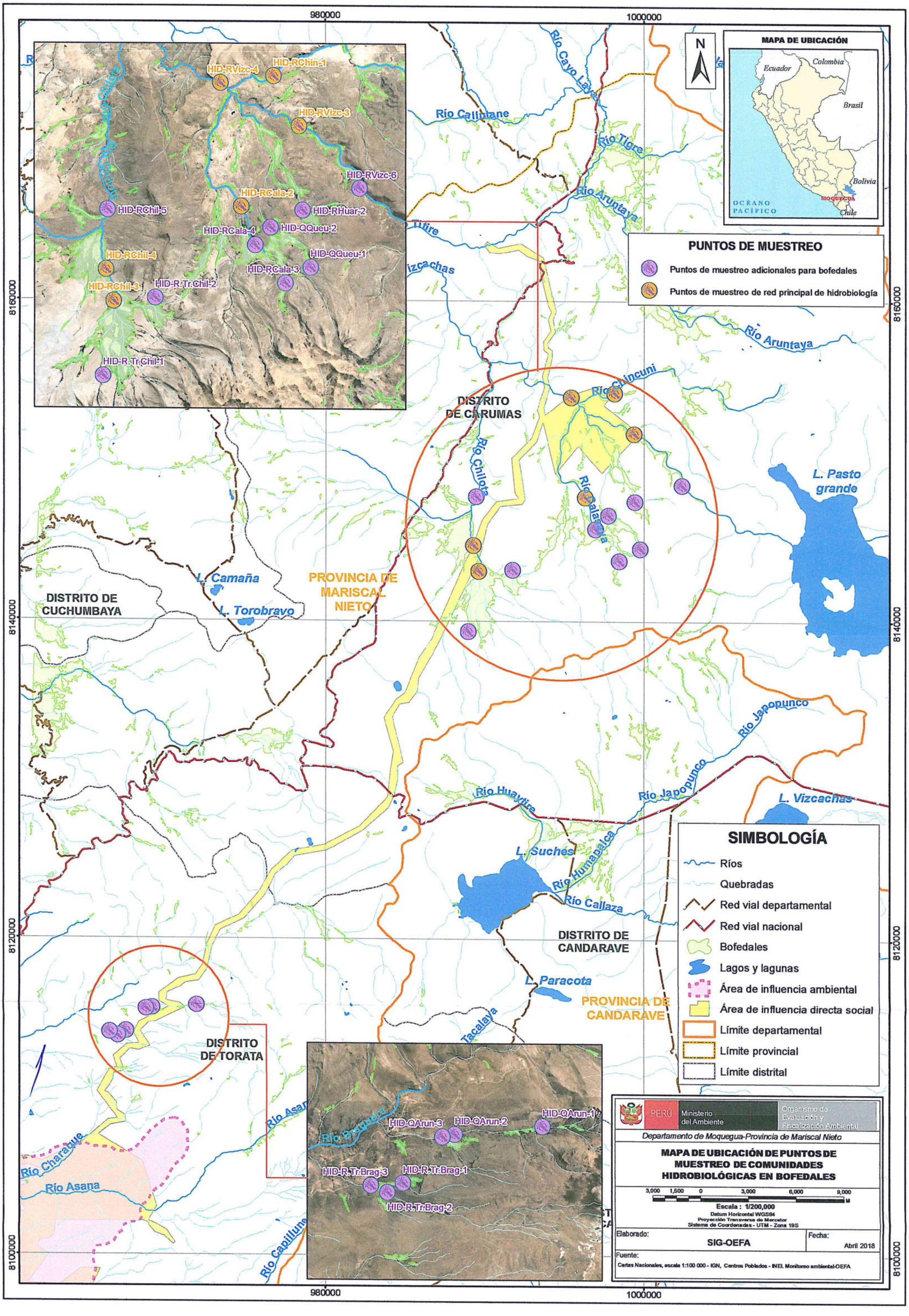
CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 19 **R.Tr.Brag-3**	
Fecha: 08/03/2018	
Hora: 12:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 327 406	
Norte (m): 8 118 587	
Altitud (m s.n.m): 4041	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el tributario del río Braguera, en la zona de descarga del bofedal QBof-18, aproximadamente a 1,5 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

ANEXO 8

MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS EN BOFEDALES



980000
1000000
8160000
8140000
8120000
8100000
N
MAPA DE UBICACIÓN
Ecuador
Colombia
Brasil
Bolivia
Chile
OCÉANO PACÍFICO
MOQUEGUA
PUNTOS DE MUESTREO
Puntos de muestreo adicionales para bofedales
Puntos de muestreo de red principal de hidrobiología
HID-RVizc-4
HID-RChin-1
HID-RVizc-3
HID-RVizc-6
HID-RCala-2
HID-RHuar-2
HID-RChil-5
HID-RCala-4
HID-QQueu-2
HID-RChil-4
HID-QQueu-1
HID-RCala-3
HID-RChil-3
HID-R.Tr.Chil-2
HID-R.Tr.Chil-1
Río Cayo Lay
Río Callipane
Río Tigre
Río Aruntaya
Río Aruntaya
Río Chincuni
DISTRITO DE CARUMAS
Río Chilota
Río Calasaya
L. Pasto grande
L. Camaña
L. Torobravo
PROVINCIA DE MARISCAL NIETO
DISTRITO DE CUCHUMBAYA
Río Japopunco
Río Japopunco
Río Huaytire
L. Vizcachas
L. Suches
Río Humapalca
Río Callaza
DISTRITO DE CANDARAVE
L. Paracota
PROVINCIA DE CANDARAVE
Tacalaya
DISTRITO DE TORATA
Río Asana
Río Charaque
Río Asana
Río Capillune
HID-QArun-3
HID-QArun-2
HID-QArun-1
HID-R.Tr.Brag-3
HID-R.Tr.Brag-1
HID-R.Tr.Brag-2
SIMBOLOGÍA
Ríos
Quebradas
Red vial departamental
Red vial nacional
Bofedales
Lagos y lagunas
Área de influencia ambiental
Área de influencia directa social
Límite departamental
Límite provincial
Límite distrital
PERÚ
Ministerio del Ambiente
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Departamento de Moquegua-Provincia de Mariscal Nieto
MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS EN BOFEDALES
3,000 1,500 0 3,000 6,000 9,000 M
Escala : 1/200,000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19S
Elaborado:
SIG-OEFA
Fecha:
Abril 2018
Fuente:
Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI. Monitoreo ambiental-OEFA

ANEXO 9

FICHAS DE CAMPO (COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS)

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA
OEFA

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-0007 CUC: 025-2-2018-401	Localidad de muestreo: Distrito Tarata
Código del punto de muestreo: HID-QArun-1	Colector: Pilar Gálvez
Estado del tiempo (Clima): Soleado / Estación climática: Húmeda	Fecha: 07/03/2018 H. inicio: 09:45
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19K E (m): 322804 N (m): 8120461	Altitud: 4499 (m s.n.m.) H. fin: 10:30
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Arundaya	Cuenca: Ilo - Moquegua

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 7.27	Temperatura (°C): 8
Conductividad eléctrica (µS/cm): 133	pH (unidad de pH): 7,32
Color aparente: Sin color	
Observaciones:	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	1,1
Longitud de tramo evaluado (m):	50
Profundidad promedio (m):	0,25
Profundidad máxima muestreada (m):	0,3
Actividades observadas próximas al sitio de muestreo:	Faenas silvestre

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5

Continua (5) | Manchas grandes (3)
Manchas aisladas (1)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 4

Arena + arcilla (1) | Grava (1) x | Piedras (1) x
Canto rodado (1) x | Bloque (*boulders*) (1) x

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 2

Rápido-somero (1) x | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1) x
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 1

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1) x
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)
Diques naturales (1)

Otras fuentes: Total = 32

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Bloque	1° 10	Compuesta
Canto	2° 10	
Canto	3° 5	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Bloque	1° Indefinido	Rápido	Compuesta con D-net
Canto	2° Indefinido	Cofia	
Grava	3° Indefinido	Remanso	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Darwin Valcarcel Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO



Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo: Darwin Valcárcel	Firma:
Responsable del muestreo: Pilar Galvez	Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-0007	CUC: 025-2-2018-401
Código del punto de muestreo: HiO-QAru-2	
Estado del tiempo (Clima): Nublado	Estación climática: Húmeda
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19K	E (m): 330039 N (m): 8120204
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Arundaya	

Localidad de muestreo: Distrito Torata	
Colector: Pilar Gálvez	
Fecha: 07/03/2018	H. inicio: 12:00
Altitud: 4238 (m s.n.m.)	H. fin: 12:30
Cuenca: Ilo - Moquegua	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 6,89	Temperatura (°C): 10,1
Conductividad eléctrica (µS/cm): 147,9	pH (unidad de pH): 7,94
Color aparente: Sin color	
Observaciones:	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	1,92
Longitud de tramo evaluado (m):	50
Profundidad promedio (m):	0,2
Profundidad máxima muestreada (m):	0,36
Actividades observadas próximas al sitio de muestreo:	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 1

Continua (5) | Manchas grandes (3)
Manchas aisladas (1)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 5

Arena + arcilla (1) X | Grava (1) X | Piedras (1) X
Canto rodado (1) X | Bloque (*boulders*) (1) X

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 2

Rápido-somero (1) X | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1) X
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 1

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1)
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)
Diques naturales (1)

Otras fuentes: Total = 33

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Bloque	1° 10	Compuesta
Bloque	2° 10	
Canto	3° 5	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Bloque	1° Indefinido	Corrida	Compuesta con D-net
Canto	2° Indefinido	Poza	
Grava	3° Indefinido	(Remanso)	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Darwin Valcarcel Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

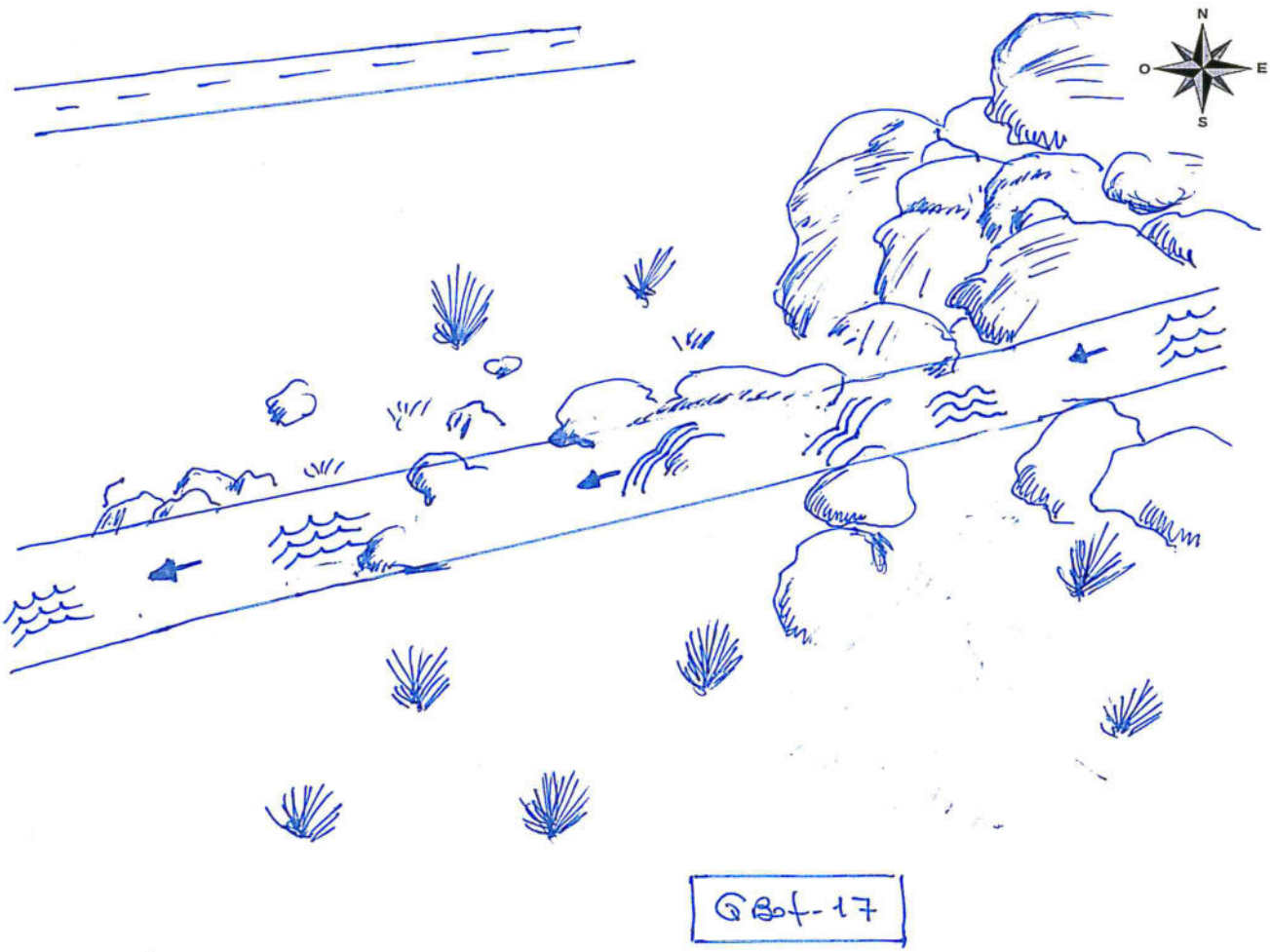


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Darwin Valcárcel	Firma:	
Responsable del muestreo:	Pilar Gálvez	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-0007	CUC: 025-2-2018-401	Localidad de muestreo: Distrito Tarata	
Código del punto de muestreo: HID-QArun-3		Colector: Pilar Gálvez	
Estado del tiempo (Clima): Nublado	Estación climática: Húmeda	Fecha: 07/03/2018	H. inicio: 12:50
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19k E (m): 329654 N (m): 8120124		Altitud: 4184 (m s.n.m.)	H. fin: 13:25
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Arundaya		Cuenca: Ilo - Moquegua	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 6,75	Temperatura (°C): 11,4
Conductividad eléctrica (µS/cm): 142,9	pH (unidad de pH): 7,57
Color aparente: Sin color	
Observaciones:	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	2,2
Longitud de tramo evaluado (m):	50
Profundidad promedio (m):	0,2
Profundidad máxima muestreada (m):	0,3
Actividades observadas próximas al sitio de muestreo:	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2) | Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5

Continua (5) | Manchas grandes (3) | Manchas aisladas (1)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1) | Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2) | Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1) | Canal modificado por terrazas sin cemento (3) | Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 4

Arena + arcilla (1) | Grava (1) X | Piedras (1) X | Canto rodado (1) X | Bloque (*boulders*) (1) X

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 2

Rápido-somero (1) X | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1) X | Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 1

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1) X | Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1) | Diques naturales (1)

Otras fuentes: Total = 32

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Bloque	1° 10	Compuesta
Bloque	2° 10	
Canto	3° 5	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Bloque	1° Indefinido	Rápido	Compuesta con D-net
Canto	2° Indefinido	Calida	
Grava	3° Indefinido	Remanso	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Darwin Valcárcel — Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez — Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

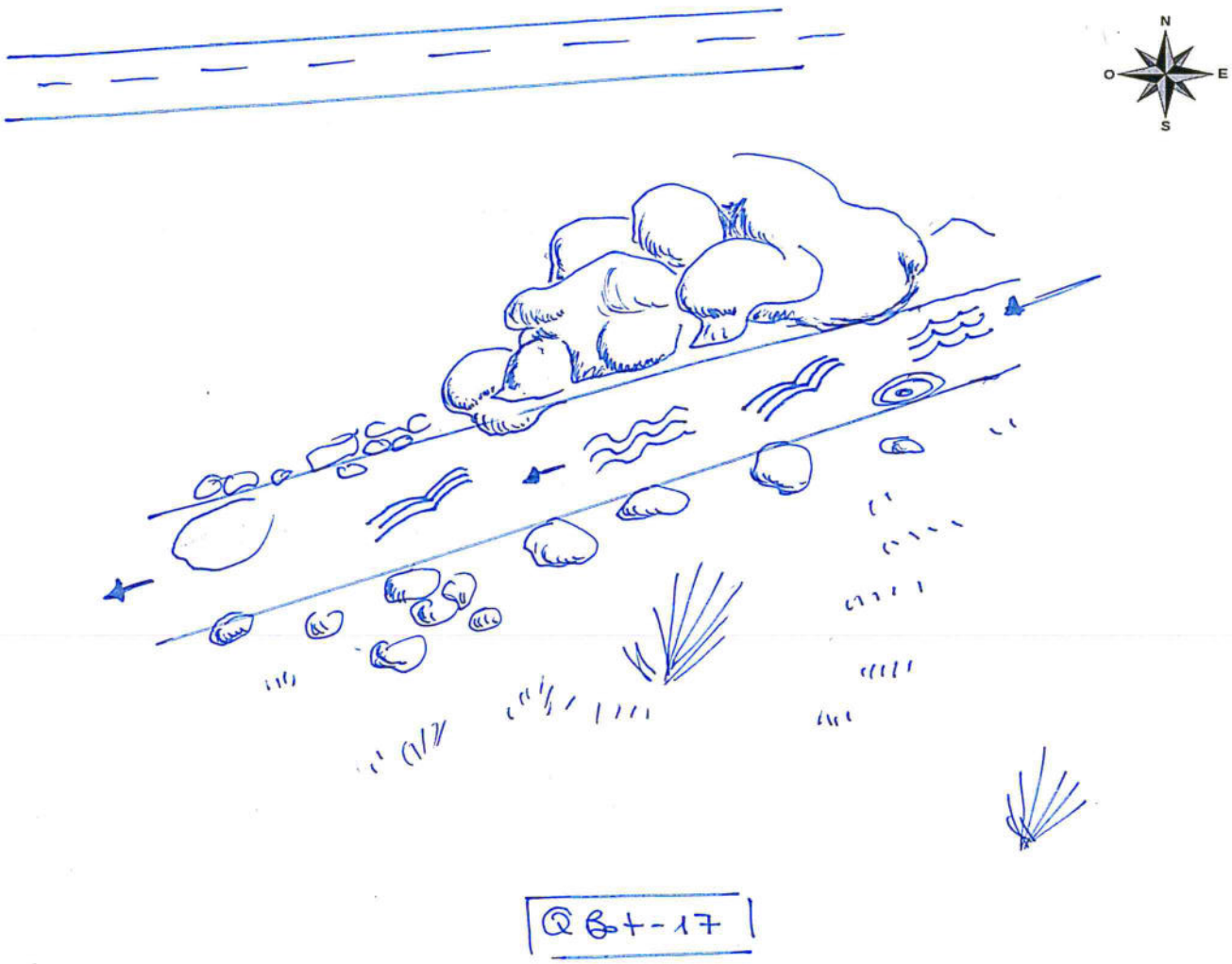


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo: Darwin Valcarcel	Firma:
Responsable del muestreo: Pilar Gálvez	Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-0007 CUC: 025-2-2018-401
Código del punto de muestreo: HiD-R.Tr.Braq-1
Estado del tiempo (Clima): Soleado Estación climática: Humeda
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19K E (m): 328419 N (m): 8118661
Nombre del cuerpo de agua: Tributario del rio Braguera

Localidad de muestreo: Distrito Tarata
Colector: Pilar Gálvez
Fecha: 08/10/2018 H. inicio: 10:10
Altitud: 4229 (m s.n.m.) H. fin:
Cuenca: Ilo-Moquegua

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L):	6.35	Temperatura (°C):	14,2
Conductividad eléctrica (µS/cm):	64,8	pH (unidad de pH):	7,51

Color aparente: Sin color
Observaciones:

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m): 1,3
Longitud de tramo evaluado (m): 50
Profundidad promedio (m): 0,07
Profundidad máxima muestreada (m): 0,1
Actividades observadas próximas al sitio de muestreo:

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 5
Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5
Continua (5) | Manchas grandes (3)
Manchas aisladas (1)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 5
Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5
Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5
Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 4
Arena + arcilla (1) | Grava (1) X | Piedras (1) X
Canto rodado (1) X | Bloque (*boulders*) (1) X

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 2
Rápido-somero (1) X | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1) X
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 1
Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1) X
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)
Diques naturales (1)

Otras fuentes: Total = 32

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Bloque	1° 10	Compuesta
Canto	2° 5	
Canto	3° 10	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Bloque	1° Indefinida	Remanso	Compuesta con D-net
Canto	2° Indefinida	Corrida	
Grava	3° Indefinida	Corrida	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:
Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Darwin Valcarcel Firma:
Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

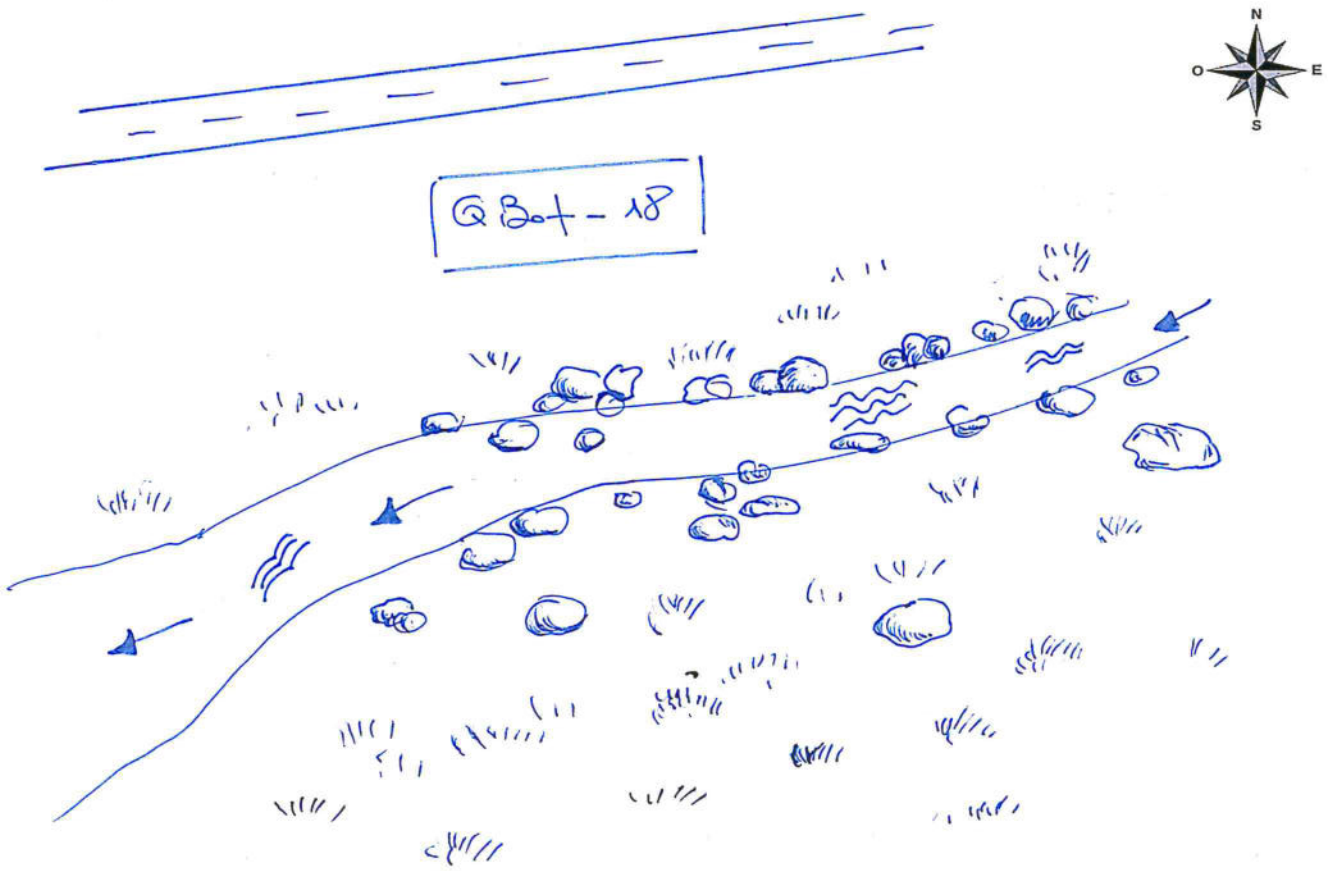


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo: Darwin Valcarcel	Firma:
Responsable del muestreo: Piter Gallegos	Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-0007 CUC: 025-2-2018-401	Localidad de muestreo: Distrito Torata
Código del punto de muestreo: HID- R.Tr. Brag-2	Colector: Pilar Gálvez
Estado del tiempo (Clima): Soleado Estación climática: Húmeda	Fecha: 08/03/2018 H. inicio: 11:00
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19K E (m): 327925 N (m): 8118366	Altitud: 4125 (m s.n.m.) H. fin:
Nombre del cuerpo de agua: Tributario del río Braguera	Cuenca: Flo - Moquegua

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*		DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT	
Oxígeno disuelto (mg/L): 6,55	Temperatura (°C): 12,9	Ancho de cuerpo de agua (m):	1,65
Conductividad eléctrica (µS/cm): 64,3	pH (unidad de pH): 7,7	Longitud de tramo evaluado (m):	50
Color aparente:		Profundidad promedio (m):	0,15
Observaciones:		Profundidad máxima muestreada (m):	0,2
		Actividades observadas próximas al sitio de muestreo:	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera			Puntaje
Excelente (5)	Moderado (3)	Regular (2)	5
Malo (1)	Pésima (0)		

2. Continuidad de vegetación de la ribera		Puntaje
Continua (5)	Manchas grandes (3)	5
Manchas aisladas (1)		

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos			Puntaje
Excelente (5)	Moderada (3)	Mala (2 ó 1)	5
Nula (0)			

4. Presencia de basuras y escombros		Puntaje
Sin basura ni escombros (5)	Basura y/o escombros escasos (2)	5
Con basura y/o escombros abundantes (0)		

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial		Puntaje
Canal natural (5)	Canal con estructuras rígidas parciales (1)	5
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)		
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)		

6. Composición del sustrato			Puntaje acum.
Arena + arcilla (1) X	Grava (1) X	Piedras (1) X	5
Canto rodado (1) X	Bloque (*boulders*) (1) X		

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río			Puntaje acum.
Rápido-somero (1) X	Rápido-profundo (1)	Lento-somero (1) X	2
Lento-profundo (1)	Todos los anteriores (5)		

8. Elementos de heterogeneidad			Puntaje acum.
Hojarasca (1)	Troncos y ramas (1)	Algas (1) X	1
Raíces sumergidas (1)	Macrófitas sumergidas (1)		
Diques naturales (1)			

Otras fuentes: Total = 33

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Bloque	1° 10	Compuesta
Bloque	2° 10	
Canto	3° 5	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Bloque	1° Indefinido	Remanso	Compuesta con D-net
Canto	2° Indefinido	Rápido	
Canto	3° Indefinido	Corrida	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Darwin Valcarcel Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO



Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo: Darwin Valcárcel	Firma:
Responsable del muestreo: Pilar Gálvez	Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-0007 CUC: 025-2-2018-401	Localidad de muestreo: Distrito Torata
Código del punto de muestreo: Hid-R. Tr. Bragu-3	Colector: Pilar Gálvez
Estado del tiempo (Clima): Estación climática: Humeda	Fecha: 08/03/2018 H. inicio: 12:00
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19K E (m): 327406 N (m): 8118587	Altitud: 4041 (m s.n.m.) H. fin:
Nombre del cuerpo de agua: Tributario del rio Bagüera	Cuenca: Ilo - Moquegua

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 6,28	Temperatura (°C): 15,3
Conductividad eléctrica (µS/cm): 7,6	pH (unidad de pH): 7,88
Color aparente: Sin color	
Observaciones:	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	1,95
Longitud de tramo evaluado (m):	50
Profundidad promedio (m):	0,17
Profundidad máxima muestreada (m):	0,2
Actividades observadas próximas al sitio de muestreo:	Fauna silvestre.

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5

Continua (5) | Manchas grandes (3)
Manchas aisladas (1)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 5

Arena + arcilla (1) ✗ | Grava (1) ✗ | Piedras (1) ✗
Canto rodado (1) ✓ | Bloque (*boulders*) (1) ✓

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 2

Rápido-somero (1) ✗ | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1) ✗
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.:

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1)
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)
Diques naturales (1)

Otras fuentes: Total = 32

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Canto	1° 10	Compuesta
Canto	2° 10	
Canto	3° 5	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Bloque	1° Indefinida	Remanso	Compuesta con D-net
Canto	2° Indefinida	Corrida	
Canto	3° Indefinida	Rapida	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Darwin Valcarcel Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

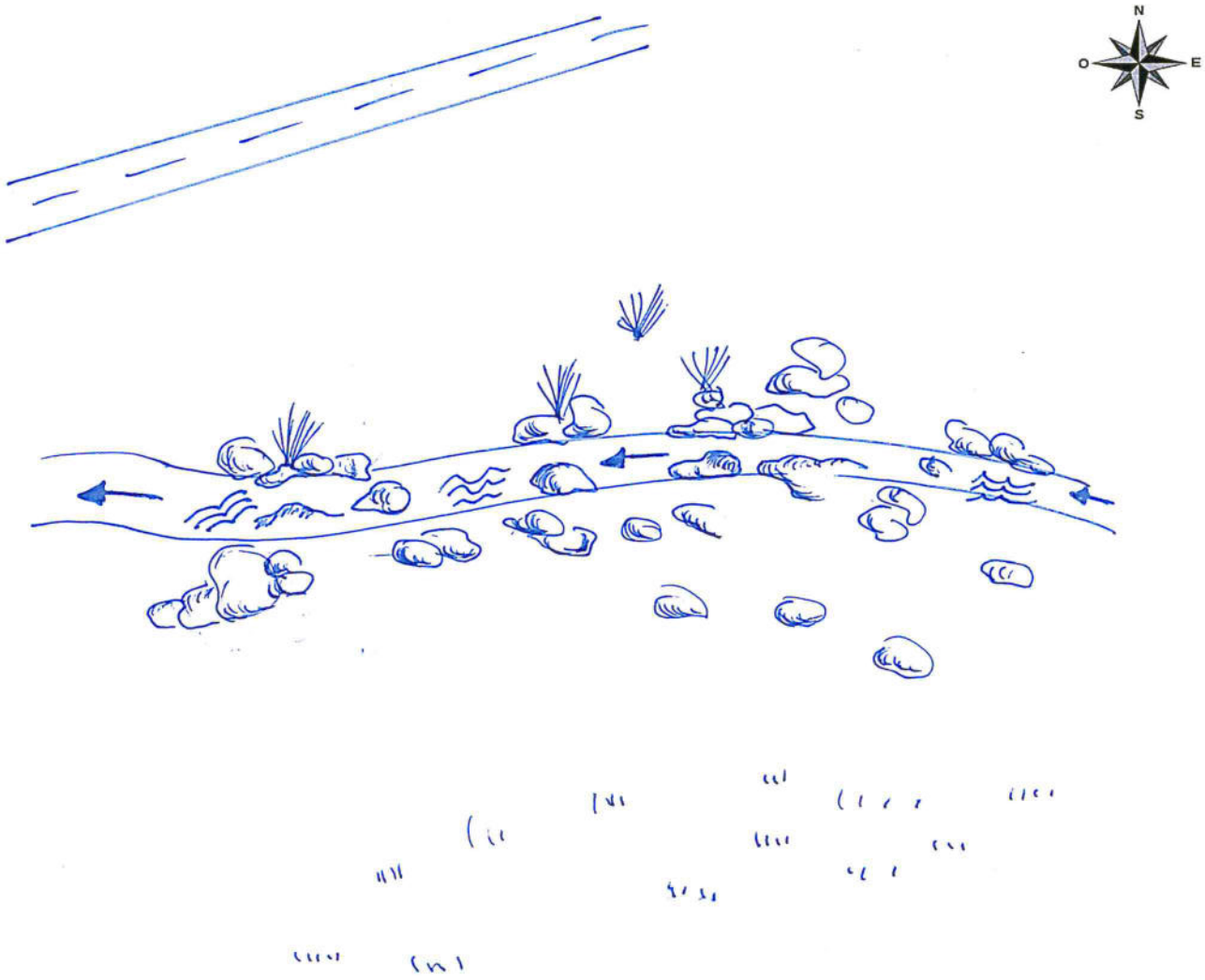


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Darwin Valcarcel	Firma:	
Responsable del muestreo:	Pilar Cortes	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-0007 CUC: 025-2-2018-401
Código del punto de muestreo: HID-RTiti-2
Estado del tiempo (Clima): Nublado Estación climática: Húmeda
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19k E (m): 349734 N (m): 8168542
Nombre del cuerpo de agua: Río Titire

Localidad de muestreo: Distrito Carumas
Colector: Pilar Gálvez
Fecha: 05/03/2018 H. inicio: 10:00
Altitud: 4319 (m s.n.m.) H. fin: 10:30
Cuenca: Tambo

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L):	6,87	Temperatura (°C):	11,9
Conductividad eléctrica (µS/cm):	1204	pH (unidad de pH):	3,76

Color aparente: Marrón
Observaciones:

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m): —
Longitud de tramo evaluado (m): 80
Profundidad promedio (m): —
Profundidad máxima muestreada (m): 6,3
Actividades observadas próximas al sitio de muestreo: Fauna silvestre (aves)

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5

Continua (5) | Manchas grandes (3)
Manchas aisladas (1)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 5

Arena + arcilla (1) X | Grava (1) X | Piedras (1) X
Canto rodado (1) X | Bloque (*boulders*) (1) X

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 3

Rápido-somero (1) X | Rápido-profundo (1) X | Lento-somero (1) X
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.:

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1)
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)
Diques naturales (1)

Otras fuentes: Total = 33

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Bloque	1° 10	Compuesta
Bloque	2° 10	
Canto	3° 5	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Bloque	1° Indefinido	Remanso	Compuesta con D-net
Canto	2° Indefinido	Corriente	
Canto	3° Indefinido	Corriente	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Darwin Valdarcel Firma:
Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

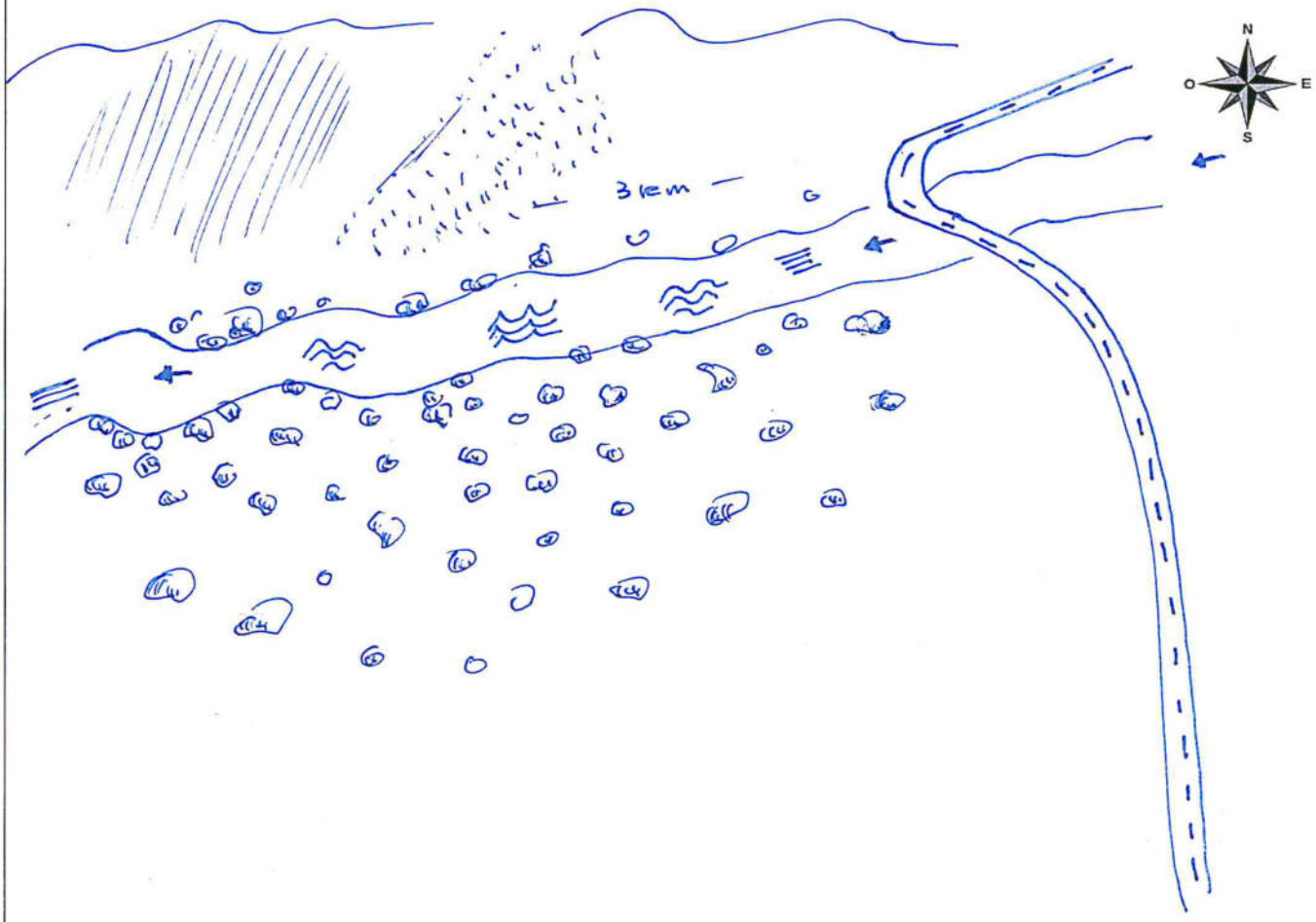


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo: Dawin Valcarcel	Firma:
Responsable del muestreo: pilar Calvez	Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-0007 CUC: 025-2-2018-401
Código del punto de muestreo: HID-RVizc-6
Estado del tiempo (Clima): Nublado Estación climática: Húmeda
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19K E (m): 362189 N (m): 8153955
Nombre del cuerpo de agua: Río Vizcacha

Localidad de muestreo: Distrito Caraveli
Colector: Pilar Gálvez
Fecha: 04/03/2018 H. inicio: 08:30
Altitud: 4421 (m s.n.m.) H. fin: 09:15
Cuenca: Tambo

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L):	7.55	Temperatura (°C):	8
Conductividad eléctrica (µS/cm):	94.7	pH (unidad de pH):	8.31

Color aparente: Sin color
Observaciones:

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	3.5
Longitud de tramo evaluado (m):	70
Profundidad promedio (m):	0.13
Profundidad máxima muestreada (m):	0.25

Actividades observadas próximas al sitio de muestreo: Ganado (camélidos) y fauna silvestre

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 5

Excelente (5)	Moderado (3)	Regular (2)
Malo (1)	Pésima (0)	

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5

Continua (5)	Manchas grandes (3)	
Manchas aisladas (1)		

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 5

Excelente (5)	Moderada (3)	Mala (2 ó 1)
Nula (0)		

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5

Sin basura ni escombros (5)	Basura y/o escombros escasos (2)	
Con basura y/o escombros abundantes (0)		

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5)	Canal con estructuras rígidas parciales (1)	
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)		
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)		

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 4

Arena + arcilla (1)	Grava (1) x	Piedras (1) x
Canto rodado (1) x	Bloque (*boulders*) (1) x	

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 1

Rápido-somero (1)	Rápido-profundo (1)	Lento-somero (1) x
Lento-profundo (1)	Todos los anteriores (5)	

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 1

Hojarasca (1)	Troncos y ramas (1)	Algas (1)
Raíces sumergidas (1)	Macrófitas sumergidas (1)	
Diques naturales (1)		

Otras fuentes: Total = 31

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Bloque	1° 10	Compuesta
Canto	2° 5	
Canto	3° 10	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Bloque	1° Indefinido	Corrida	Compuesta con D-net
Canto	2° Indefinido	Corrida	
Grava	3° Indefinido	Remanso	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido	(SI)	(NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos		(SI)	(NO)

Observaciones:

Responsable de grupo: Darwin Valcárcel Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

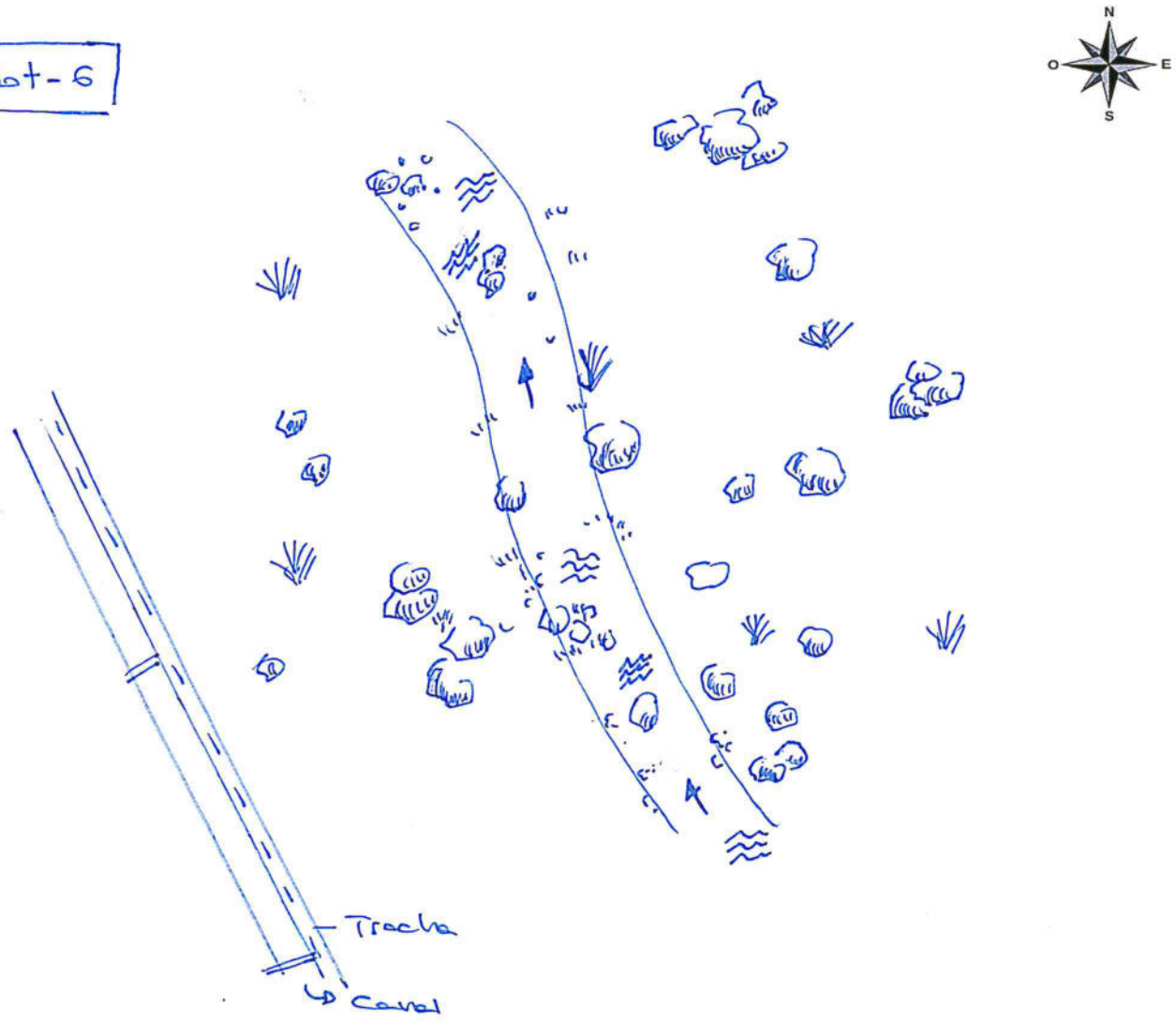


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Darwin Valcárcel	Firma:	
Responsable del muestreo:	Pilar Gómez	Firma:	

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-0007 CUC: 025-2-2018-401	Localidad de muestreo: Distrito Carumas
Código del punto de muestreo: HID-Huar-2	Colector: Pilar Gálvez
Estado del tiempo (Clima): Nublado Estación climática: Húmeda	Fecha: 03/03/2018 H. inicio: 13:10
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19K E (m): 359282 N (m): 8152836	Altitud: 4466 (m s.n.m.) H. fin: 13:45
Nombre del cuerpo de agua: Río Huaraya	Cuenca: Tambo

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*		DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT	
Oxígeno disuelto (mg/L): 6,21	Temperatura (°C): 21,7	Ancho de cuerpo de agua (m):	1,4
Conductividad eléctrica (µS/cm): 57,5	pH (unidad de pH): 8,8	Longitud de tramo evaluado (m):	50
Color aparente: Amarillenta		Profundidad promedio (m):	0,3
Observaciones:		Profundidad máxima muestreada (m):	0,5
		Actividades observadas próximas al sitio de muestreo:	Ganado (camélidos)

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera			Puntaje
Excelente (5)	Moderado (3)	Regular (2)	3
Malo (1)	Pésima (0)		

2. Continuidad de vegetación de la ribera		Puntaje
Continua (5)	Manchas grandes (3)	3
Manchas aisladas (1)		

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos			Puntaje
Excelente (5)	Moderada (3)	Mala (2 ó 1)	3
Nula (0)			

4. Presencia de basuras y escombros		Puntaje
Sin basura ni escombros (5)	Basura y/o escombros escasos (2)	2
Con basura y/o escombros abundantes (0)		

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros): Doméstica

5. Naturalidad del canal fluvial		Puntaje
Canal natural (5)	Canal con estructuras rígidas parciales (1)	5
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)		
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)		

6. Composición del sustrato			Puntaje acum.
Arena + arcilla (1)	Grava (1) x	Piedras (1) x	3
Canto rodado (1) x	Bloque (*boulders*) (1)		

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río			Puntaje acum.
Rápido-somero (1) x	Rápido-profundo (1) x	Lento-somero (1) x	4
Lento-profundo (1) x	Todos los anteriores (5)		

8. Elementos de heterogeneidad			Puntaje acum.
Hojarasca (1)	Troncos y ramas (1)	Algas (1) x	2
Raíces sumergidas (1)	Macrófitas sumergidas (1) x		
Diques naturales (1)			

Otras fuentes: Total = 25

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Canto	1° 5	Compuesta
Canto	2° 10	
Canto	3° 10	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Canto	1° Indefinida	Corrida	Compuesta con D-net
Canto	2° Indefinida	Pozo	
Grava	3° Indefinida	Rápido	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces	Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)
(SI) (NO)	

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones: Se observó un bagre de menos de 10 cm

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Darwin Valcárcel Firma: [signature]

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Firma: [signature]

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

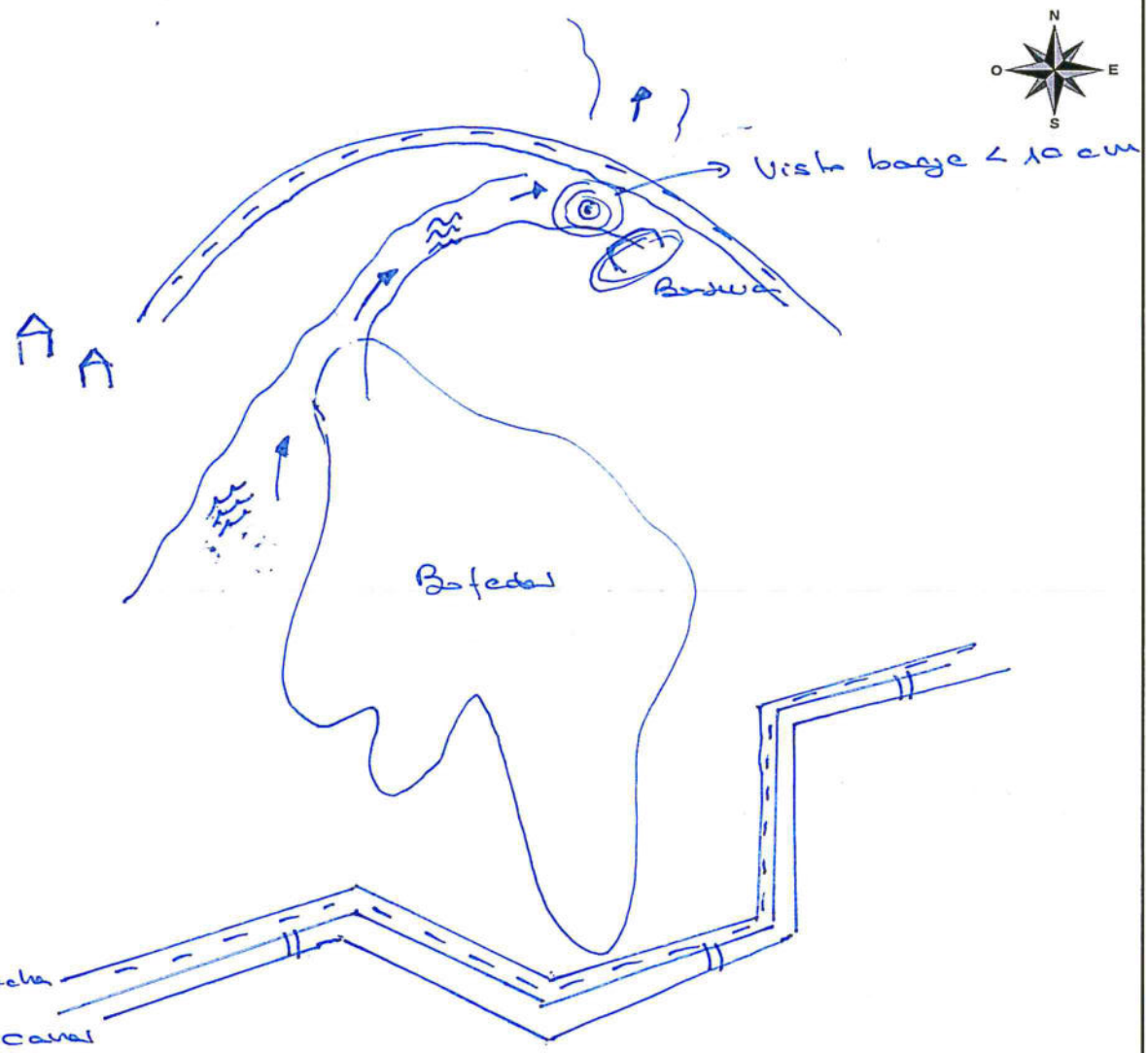


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo: Darwin Valcarcel	Firma:
Responsable del muestreo: Pilar Gálvez	Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-0007 CUC: 025-2-2018-401	Localidad de muestreo: Distrito Carumas
Código del punto de muestreo: HID-QQueu-1	Colector: Pilar Gálvez
Estado del tiempo (Clima): Soleado / Estación climática: Húmeda	Fecha: 02/03/2018 H. inicio: 13:10
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19K E (m): 359695 N (m): 8149928	Altitud: 4575 (m s.n.m.) H. fin: 13:40
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Queullocachi	Cuenca: Tambo

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 5,4	Temperatura (°C): 18,6
Conductividad eléctrica (µS/cm): 55,6	pH (unidad de pH): 7,2
Color aparente: Beige	
Observaciones:	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	0,5
Longitud de tramo evaluado (m):	50
Profundidad promedio (m):	0,05
Profundidad máxima muestreada (m):	0,05
Actividades observadas próximas al sitio de muestreo:	Evidencias de fauna silvestre

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5

Continua (5) | Manchas grandes (3)
Manchas aisladas (1)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 3

Arena + arcilla (1) | Grava (1) X | Piedras (1) X
Canto rodado (1) X | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 1

Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1) X
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.:

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1)
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)
Diques naturales (1)

Otras fuentes: Total = 23

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Canto	1° 5	Compuesta
Canto	2° 10	
Bloque	3° 10	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Canto	1° Indefinida	Corrida	Compuesta cualitativa
Grava	2° Indefinida	Remanso	
Canto	3° Indefinida	Corrida	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Darwin Valcarcel Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

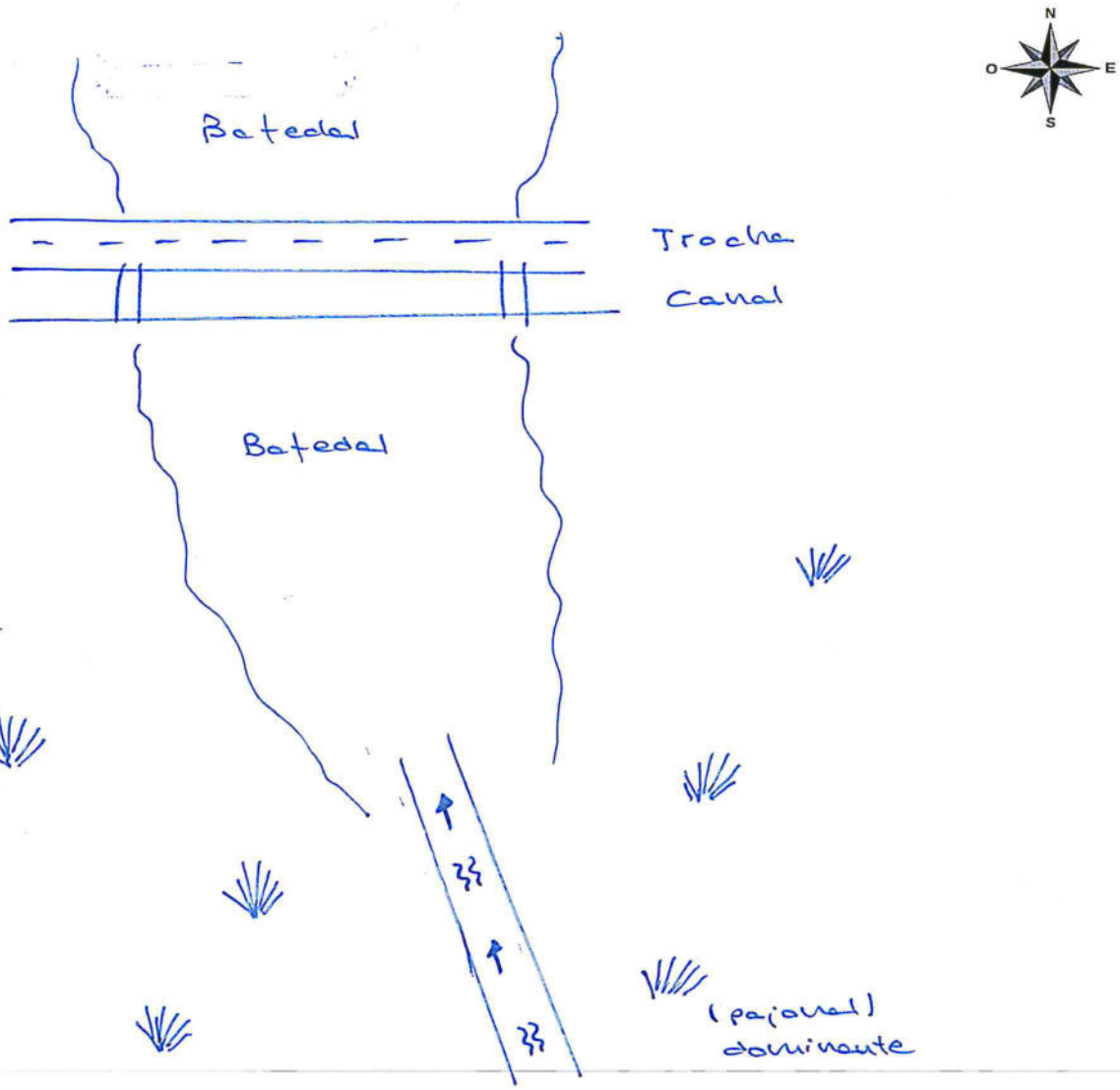


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Darwin Valencia	Firma:	
Responsable del muestreo:	Pilar Cañuet	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-0007 CUC: 025-2-2018-401
Código del punto de muestreo: HID-QQueu-2
Estado del tiempo (Clima): Estación climática: Húmeda
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19k E (m): 357643 N (m): 8151945
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Queullacachi

Localidad de muestreo: Distrito Caruma
Colector: Pilar Gálvez
Fecha: 02/03/2018 H. inicio: 11:00
Altitud: 4428 (m s.n.m.) H. fin: 12:00
Cuenca: Tambo

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 6.7	Temperatura (°C): 15,1
Conductividad eléctrica (µS/cm): 116,8	pH (unidad de pH): 9,28
Color aparente: Amarillenta	
Observaciones:	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	1,15
Longitud de tramo evaluado (m):	50
Profundidad promedio (m):	0,13
Profundidad máxima muestreada (m):	0,14
Actividades observadas próximas al sitio de muestreo:	Evidencias de tala de árbol

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 3

Excelente (5)	Moderado (3)	Regular (2)
Malo (1)	Pésima (0)	

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 3

Continua (5)	Manchas grandes (3)	
Manchas aisladas (1)		

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 5

Excelente (5)	Moderada (3)	Mala (2 ó 1)
Nula (0)		

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5

Sin basura ni escombros (5)	Basura y/o escombros escasos (2)	
Con basura y/o escombros abundantes (0)		

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5)	Canal con estructuras rígidas parciales (1)	
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)		
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)		

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 4

Arena + arcilla (1) X	Grava (1) X	Piedras (1) X
Canto rodado (1) X	Bloque (*boulders*) (1)	

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 1

Rápido-somero (1)	Rápido-profundo (1)	Lento-somero (1) X
Lento-profundo (1)	Todos los anteriores (5)	

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 1

Hojarasca (1)	Troncos y ramas (1)	Algas (1)
Raíces sumergidas (1)	Macrófitas sumergidas (1)	
Diques naturales (1)		

Otras fuentes: Total = 27

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm^2)	Muestra
Canto	1° 5	Compuesta
Canto	2° 10	
Bloque	3° 10	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m^2)	Mesohábitat	Muestra
Canto	1° Indefinida	Corrida	Compuesta con D-net
Bloque	2° Indefinida	Remanso	
Grava	3° Indefinida	Remanso	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Darwin Valcárcel Firma:
Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

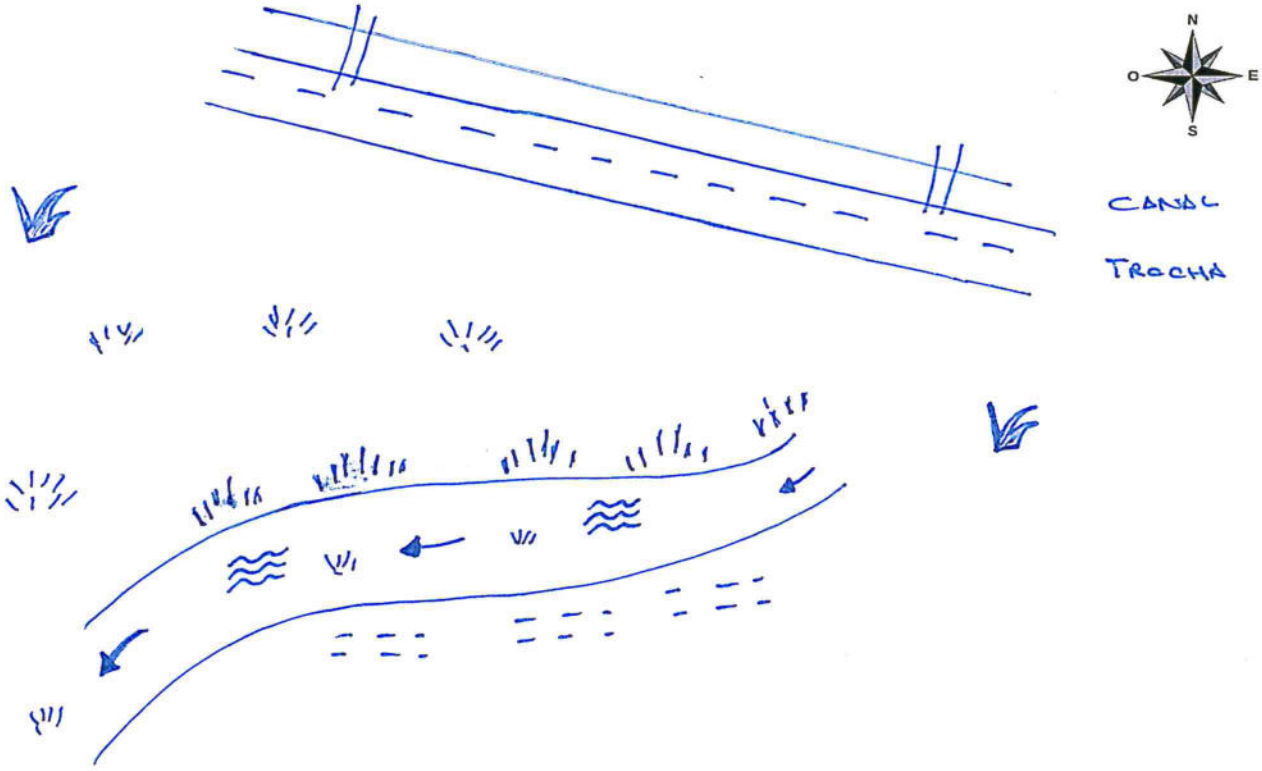


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Darwin Valcarcel	Firma:	
Responsable del muestreo:	Pilar Galiez	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-0007	CUC: 025-2-2018-401
Código del punto de muestreo: HID-R Cala-3	
Estado del tiempo (Clima): Nublado	Estación climática: Húmeda
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19k	E (m): 358409 N (m): 8149123
Nombre del cuerpo de agua: Río Calasaya	

Localidad de muestreo: Anexo Cauma	
Colector: Pilar Gálvez	
Fecha: 03/03/2018	H. inicio: 08:30
Altitud: 4564 (m s.n.m.)	H. fin: 9:00
Cuenca: Tambo	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 6,66	Temperatura (°C): 10,5
Conductividad eléctrica (µS/cm): 139,6	pH (unidad de pH): 6,68
Color aparente: Ocre	
Observaciones:	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	0,74
Longitud de tramo evaluado (m):	50
Profundidad promedio (m):	0,06
Profundidad máxima muestreada (m):	0,11
Actividades observadas próximas al sitio de muestreo:	Evidencias de ganado (camélidos) y fauna silvestre

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5

Continua (5) | Manchas grandes (3)
Manchas aisladas (1)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 5

Arena + arcilla (1) x | Grava (1) x | Piedras (1) x
Canto rodado (1) x | Bloque (*boulders*) (1) x

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 2

Rápido-somero (1) x | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1) x
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 1

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1)
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1) x
Diques naturales (1)

Otras fuentes: Total = 33

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm^2)	Muestra
Bloque	1° 10	Compuesta
Canto	2° 10	
Canto	3° 5	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m^2)	Mesohábitat	Muestra
Bloque	1° Indefinida	Rápido	Compuesta con D-net
Canto	2° Indefinida	Corrida	
Grava	3° Indefinida	Remanso	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Darwin Valcarcel — Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez — Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

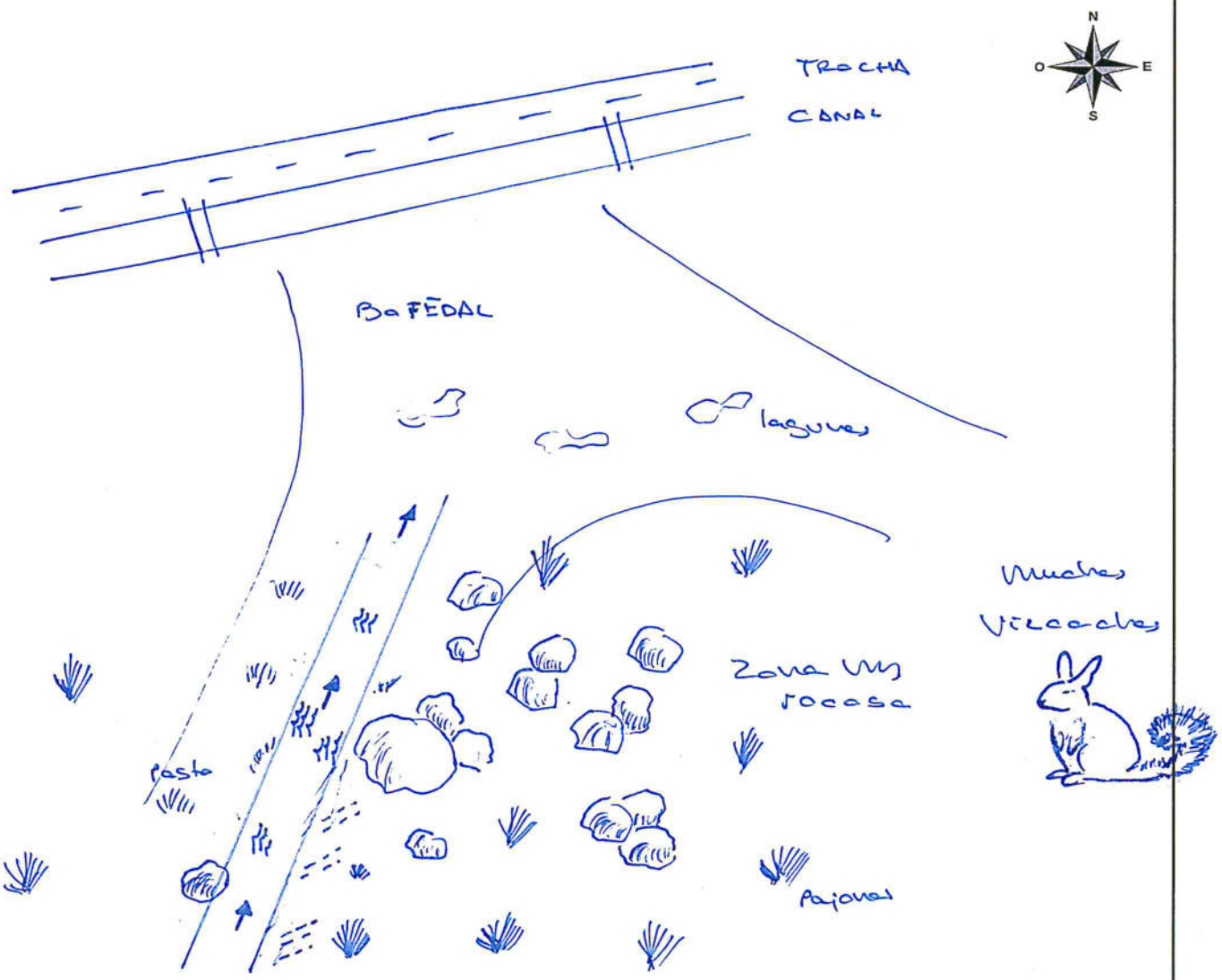


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Darwin Valcarcel	Firma:	
Responsable del muestreo:	Pilar Gálvez	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-0007 CUC: 025-2-2018-401	Localidad de muestreo: Distrito Carumas
Código del punto de muestreo: HID-RCala-4	Colector: Pilar Gálvez
Estado del tiempo (Clima): Nublado — Estación climática: Humeda	Fecha: 03/03/2018 — H. inicio: 10:15
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19K E (m): 356865 N (m): 8151061	Altitud: 4434 (m s.n.m.) — H. fin: 10.45
Nombre del cuerpo de agua: Río Calasaya	Cuenca: Tambo

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 6,63	Temperatura (°C): 13,4
Conductividad eléctrica (µS/cm): 148,3	pH (unidad de pH): 7,03
Color aparente: Amarillenta	
Observaciones:	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	1
Longitud de tramo evaluado (m):	50
Profundidad promedio (m):	0,16
Profundidad máxima muestreada (m):	0,23
Actividades observadas próximas al sitio de muestreo:	Ganado (camelidos)

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2) | Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5

Continua (5) | Manchas grandes (3) | Manchas aisladas (1)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 5

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1) | Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2) | Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1) | Canal modificado por terrazas sin cemento (3) | Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 4

Arena + arcilla (1) X | Grava (1) X | Piedras (1) X | Canto rodado (1) X | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 2

Rápido-somero (1) X | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1) X | Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 1

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1) X | Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1) | Diques naturales (1)

Otras fuentes: Total = 30

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Bloque	1° 10	Compuesta
Canto	2° 5	
Bloque	3° 10	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Canto	1° Indatirada	Corrida	Compuesta con D-net
Bloque	2° Indatirada	Corrida	
Canto	3° Indatirada	Rapido	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Darwin Valcarcel — Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez — Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

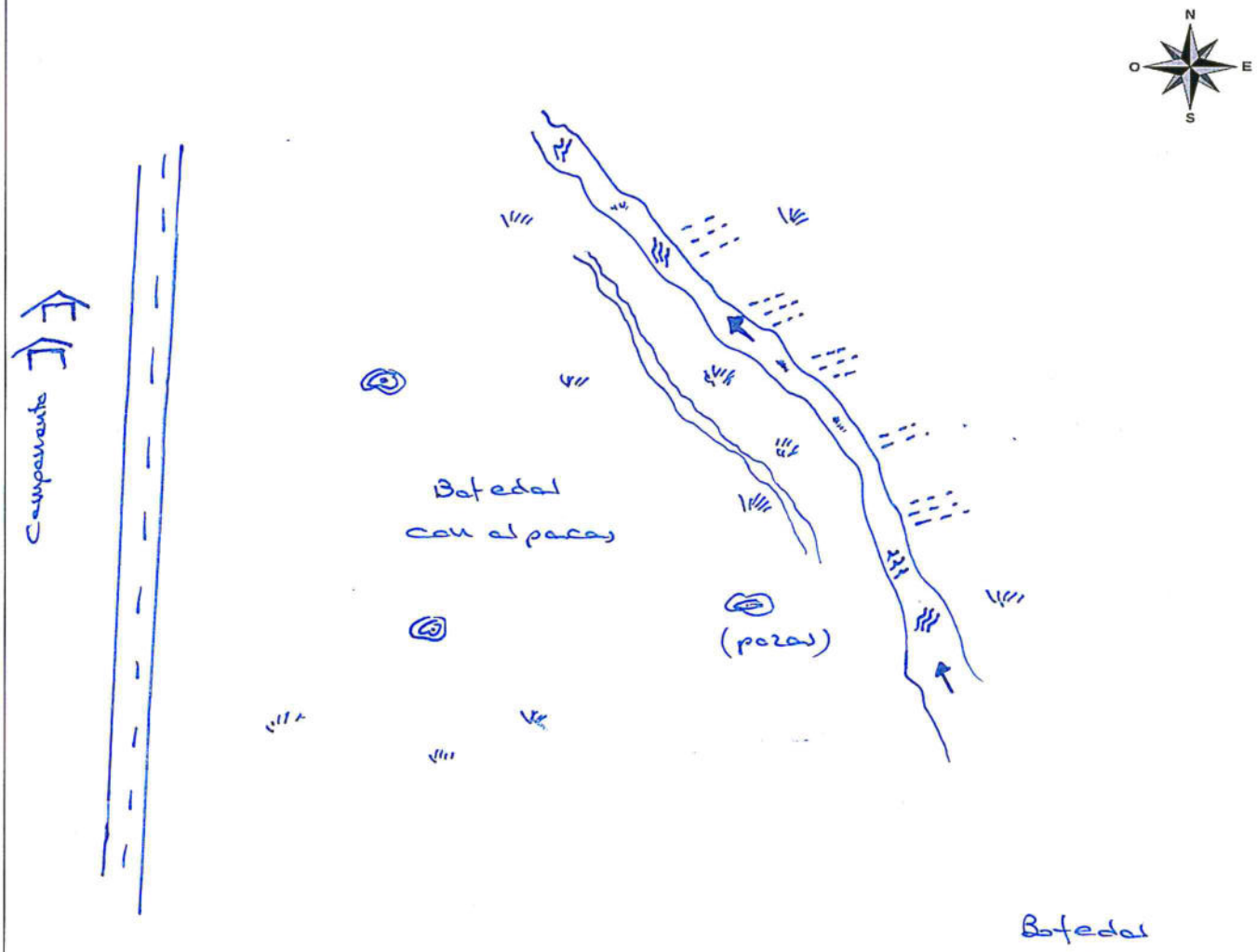


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)		Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)		Tabla	
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)		Vegetación no leñosa (hierbas)		Corridas	
Industria		Orilla baldía		Rápidos	
Población		Zona de cultivo		Caídas	
Pistas o trochas (indicar)		Zona de pastoreo		Pozas	
Puente		Troncos y/o ramas en el cauce		Dirección de flujo	
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)		Roca madre en el cauce			

Observaciones:

Responsable de grupo:	Darwin Valcarcel	Firma:	
Responsable del muestreo:	Pilar Gálvez	Firma:	

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-0007 CUC: 025-2-2018-401	Localidad de muestreo: Distrito Carumas
Código del punto de muestreo: HiO - R. Tr. Chil-2	Colector: Pilar Gálvez
Estado del tiempo (Clima): Nublado Estación climática: Húmeda	Fecha: 04/03/2018 H. inicio: 13:05
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19K E (m): 351761 N (m): 8148352	Altitud: 4441 (m s.n.m.) H. fin: 13:35
Nombre del cuerpo de agua: Tributario del río Chilota	Cuenca: Tambo

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*		DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT	
Oxígeno disuelto (mg/L): 6,3	Temperatura (°C): 10,8	Ancho de cuerpo de agua (m):	0,5
Conductividad eléctrica (µS/cm): 55,6	pH (unidad de pH): 7,35	Longitud de tramo evaluado (m):	40
Color aparente: Sin color		Profundidad promedio (m):	0,05
Observaciones:		Profundidad máxima muestreada (m):	0,05
		Actividades observadas próximas al sitio de muestreo:	Ganado (carneros) s fauna silvestre

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera			Puntaje
Excelente (5)	Moderado (3)	Regular (2)	3
Malo (1)	Pésima (0)		

2. Continuidad de vegetación de la ribera		Puntaje
Continua (5)	Manchas grandes (3)	5
Manchas aisladas (1)		

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos			Puntaje
Excelente (5)	Moderada (3)	Mala (2 ó 1)	5
Nula (0)			

4. Presencia de basuras y escombros		Puntaje
Sin basura ni escombros (5)	Basura y/o escombros escasos (2)	5
Con basura y/o escombros abundantes (0)		

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial		Puntaje
Canal natural (5)	Canal con estructuras rígidas parciales (1)	5
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)		
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)		

6. Composición del sustrato			Puntaje acum.
Arena + arcilla (1) x	Grava (1) x	Piedras (1) x	5
Canto rodado (1) x	Bloque (*boulders*) (1) x		

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río			Puntaje acum.
Rápido-somero (1)	Rápido-profundo (1)	Lento-somero (1) x	1
Lento-profundo (1)	Todos los anteriores (5)		

8. Elementos de heterogeneidad			Puntaje acum.
Hojarasca (1)	Troncos y ramas (1)	Algas (1)	
Raíces sumergidas (1)	Macrófitas sumergidas (1)		
Diques naturales (1)			

Otras fuentes: Total = 29

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Bloque	1° 10	Compuesta
Canto	2° 10	
Canto	3° 5	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Bloque	1° Indefinido	Corrida	Compuesta con D-net
Canto	2° Indefinido	Remanso	
Canto	3° Indefinido	Remanso	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Darwin Valcarcel Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

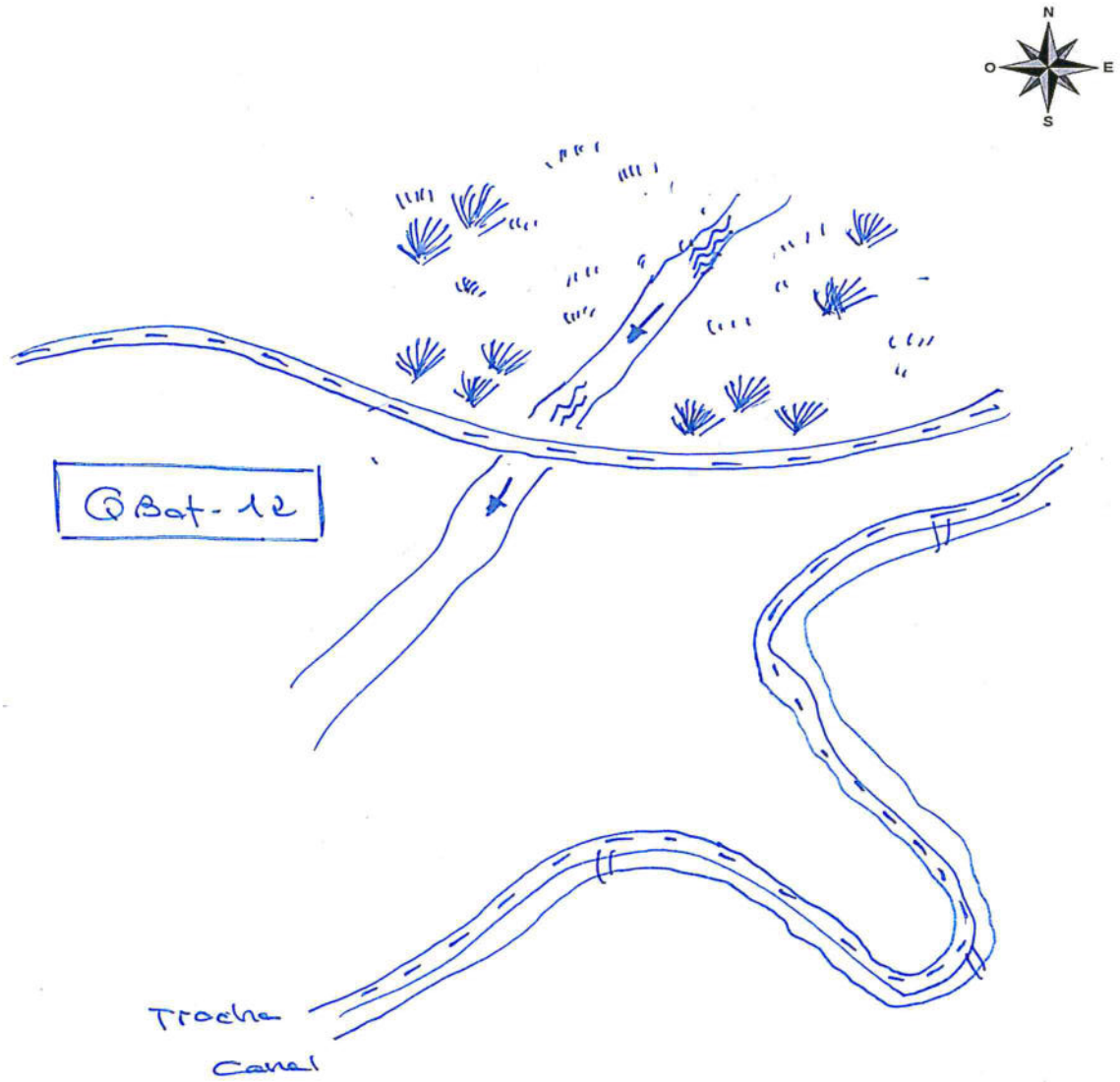


Diagrama del sitio

	Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)		Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)		Tabla
	Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)		Vegetación no leñosa (hierbas)		Corridas
	Industria		Orilla baldía		Rápidos
	Población		Zona de cultivo		Caídas
	Pistas o trochas (indicar)		Zona de pastoreo		Pozas
	Puente		Troncos y/o ramas en el cauce		Dirección de flujo
	Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)		Roca madre en el cauce		

Observaciones:

Responsable de grupo:	Darwin Valdivieso	Firma:	
Responsable del muestreo:	Pilar Gálvez	Firma:	

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-0007 CUC: 025-2-2018-401	Localidad de muestreo: Distrito Caruma
Código del punto de muestreo: Hio-RChil-5	Colector: Pilar Gálvez
Estado del tiempo (Clima): Nublado Estación climática: Húmeda	Fecha: 04/03/2018 H. inicio: 11:45
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19K E (m): 349331 N (m): 8152835	Altitud: 4343 (m s.n.m.) H. fin: 12:15
Nombre del cuerpo de agua: Río Chilota	Cuenca: Tambo

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*		DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT	
Oxígeno disuelto (mg/L): 7,88	Temperatura (°C): 12,9	Ancho de cuerpo de agua (m): 9	
Conductividad eléctrica (µS/cm): 117,7	pH (unidad de pH): 8,88	Longitud de tramo evaluado (m): 70	
Color aparente: Amarillenta		Profundidad promedio (m): 0,35	
Observaciones:		Profundidad máxima muestreada (m): 0,64	
		Actividades observadas próximas al sitio de muestreo: Ganado (camélidos) Stauro silvestre	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera			Puntaje
Excelente (5)	Moderado (3)	Regular (2)	3
Malo (1)	Pésima (0)		

2. Continuidad de vegetación de la ribera		Puntaje
Continua (5)	Manchas grandes (3)	3
Manchas aisladas (1)		

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos			Puntaje
Excelente (5)	Moderada (3)	Mala (2 ó 1)	5
Nula (0)			

4. Presencia de basuras y escombros		Puntaje
Sin basura ni escombros (5)	Basura y/o escombros escasos (2)	2
Con basura y/o escombros abundantes (0)		

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros): Doméstica

5. Naturalidad del canal fluvial		Puntaje
Canal natural (5)	Canal con estructuras rígidas parciales (1)	5
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)		
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)		

6. Composición del sustrato			Puntaje acum.
Arena + arcilla (1) x	Grava (1) x	Piedras (1) x	4
Canto rodado (1) x	Bloque (*boulders*) (1)		

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río			Puntaje acum.
Rápido-somero (1) x	Rápido-profundo (1) x	Lento-somero (1) x	3
Lento-profundo (1)	Todos los anteriores (5)		

8. Elementos de heterogeneidad			Puntaje acum.
Hojarasca (1)	Troncos y ramas (1)	Algas (1) x	2
Raíces sumergidas (1)	Macrófitas sumergidas (1) x		
Diques naturales (1)			

Otras fuentes: Total = 27

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Bloque	1° 10	Compuesta
Canto	2° 10	
Canto	3° 5	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Bloque	1° Indefinido	Corrida	Compuesta con D-net
Canto	2° Indefinido	Remanso	
Grava	3° Indefinido	Corrida	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces	Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)
(SI) (NO)	

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Darwin Valcárcel Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

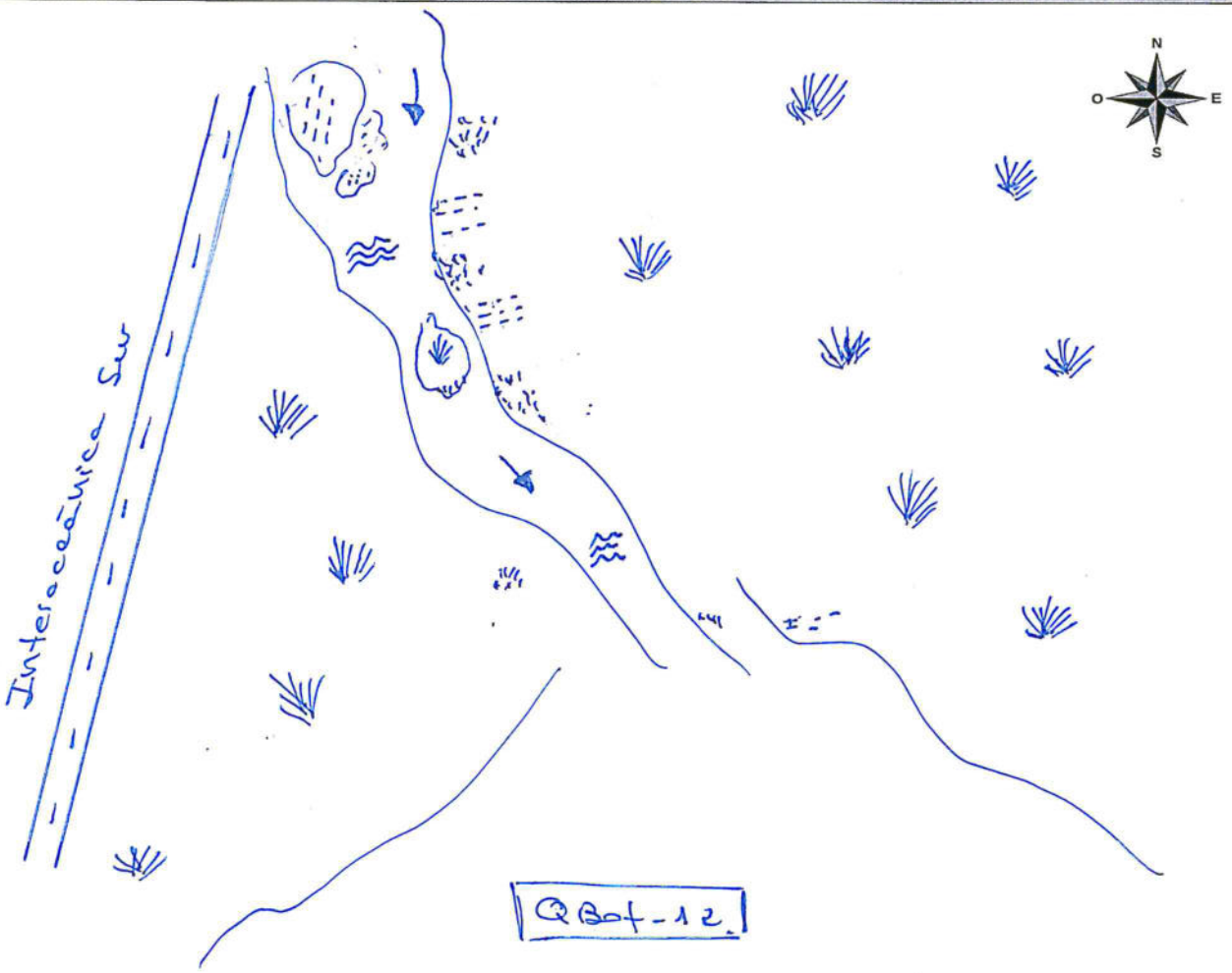


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Darwin Valcárcel	Firma:	
Responsable del muestreo:	Pilar Cáceres	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-0007 CUC: 025-2-2018-401
Código del punto de muestreo: HID-R. Tr. Chil-1
Estado del tiempo (Clima): Estación climática: Húmeda
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19K E (m): 349104N (m): 8144407
Nombre del cuerpo de agua:

Localidad de muestreo: Distrito Carumas
Colector: Pilar Gálvez
Fecha: 06/02/2018 H. inicio: 08:00
Altitud: 4471 (m s.n.m.) H. fin: 08:30
Cuenca: Tambo

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxigeno disuelto (mg/L): 6,82	Temperatura (°C): 9
Conductividad eléctrica (µS/cm): 53,8	pH (unidad de pH): 7,84
Color aparente: Ligeramente beige	
Observaciones:	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m): 0,62
Longitud de tramo evaluado (m): 50
Profundidad promedio (m): 0,04
Profundidad máxima muestreada (m): 0,08
Actividades observadas próximas al sitio de muestreo: Canada (camélidos) y fauna silvestre

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 3

Excelente (5)	Moderado (3)	Regular (2)
Malo (1)	Pésima (0)	

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 5

Continua (5)	Manchas grandes (3)	
Manchas aisladas (1)		

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 5

Excelente (5)	Moderada (3)	Mala (2 ó 1)
Nula (0)		

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 5

Sin basura ni escombros (5)	Basura y/o escombros escasos (2)	
Con basura y/o escombros abundantes (0)		

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5)	Canal con estructuras rígidas parciales (1)	
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)		
Canal totalmente modificado por estructuras rigidas (0)		

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 4

Arena + arcilla (1)	Grava (1) x	Piedras (1) x
Canto rodado (1) x	Bloque (*boulders*) (1) x	

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 1

Rápido-somero (1)	Rápido-profundo (1)	Lento-somero (1) x
Lento-profundo (1)	Todos los anteriores (5)	

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 1

Hojarasca (1)	Troncos y ramas (1)	Algas (1)
Raíces sumergidas (1)	Macrófitas sumergidas (1)	
Diques naturales (1)		

Otras fuentes: Total = 29

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Canto	1° 10	Compuesta
Canto	2° 10	
Canto	3° 5	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
	1°		
	2°		
	3°		
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometria de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Responsable de grupo: Darwin Valcarcel Firma:
Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

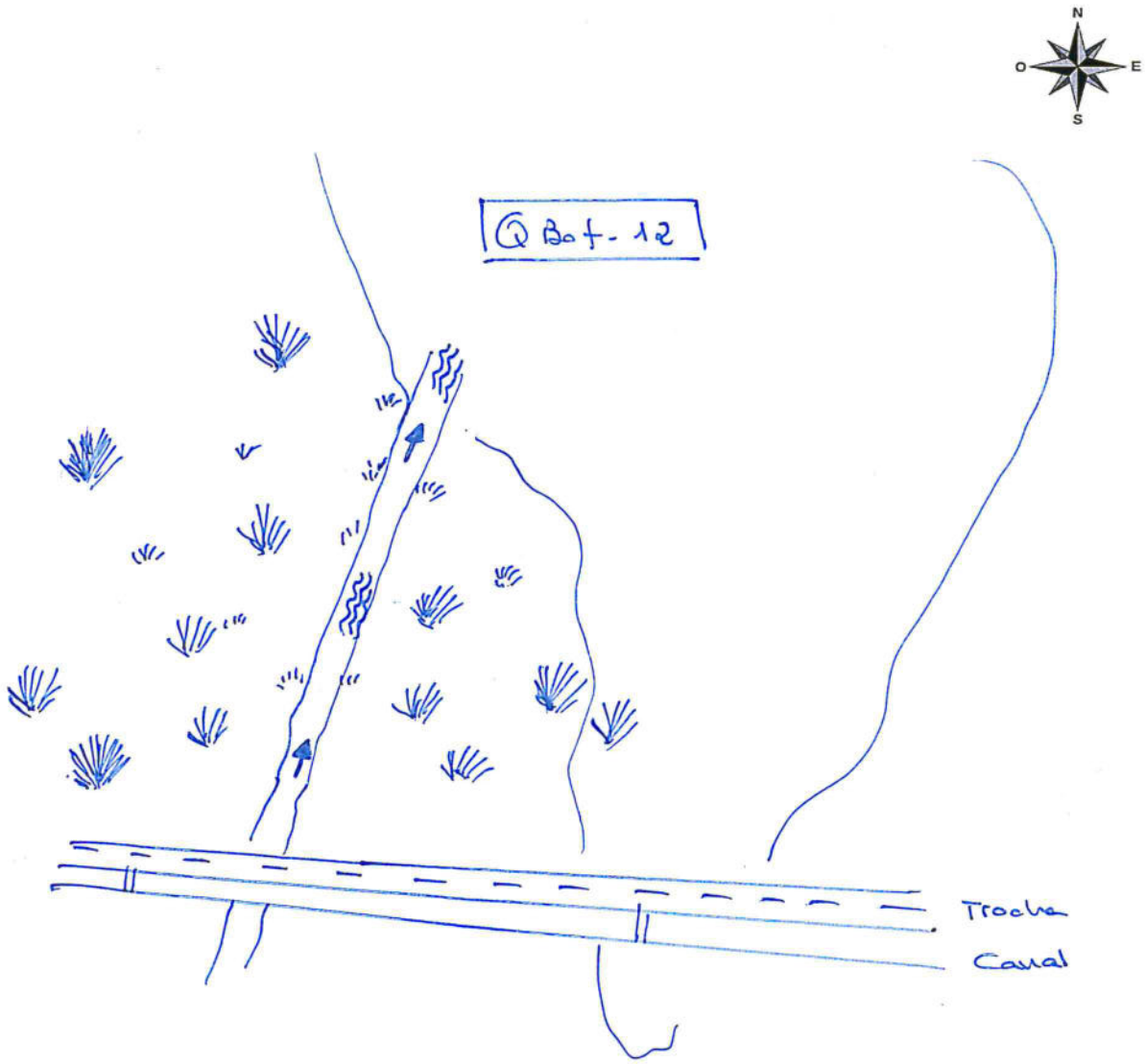


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Dawin Valcarcel	Firma:	
Responsable del muestreo:	Silar Gálvez	Firma:	

ANEXO 10

CADENAS DE CUSTODIA (COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS)

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima

Personal de contacto:

Teléfono/Anexo:

Correo(s) Electrónico(s):

Referencia:

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☐

UBICACIÓN

Departamento:

Provincia:

Distrito:

C.U.C. N°:

TDR N°:

DATOS DEL ENVIO

Enviado por:

Fecha:

Hora:

Medio de Envío:

Aerolinea: ☐ T.Privado ☐

Agencia ☐

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_3
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_3$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	OBSERVACIONES

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1: Cesar Enrique Vela — FIRMA:

RESPONSABLE 2 — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.012)

Agua NATURAL
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual
APD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina
AMAR: Agua de Mar
ARES: Agua de Rechazo
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de abastecimiento
AA: Agua de bebedero
AC: Agua de calderos
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LO: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BNC: Blanco de Campo

BNV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCION DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Cadena Fría	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico, V = Vidrio, E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCION DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 01/03/2018

Hora de Recepción: 17:48

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES: Revisar not. Automáticas.

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores 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 (FI, 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 (FI, 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

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalizacion Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Rogel Valcarcel [illegible]
Teléfono/Anexo	950[illegible]
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: [illegible]

Provincia: [illegible]

Distrito: [illegible]

C.U.C. N°: [illegible]

TDR N°: [illegible]

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: [illegible]

Fecha: [illegible]

Hora: [illegible]

Medio de Envío:

Aerolínea ☒ T.Privado ☐

Agencia ☐

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E		OBSERVACIONES
	[illegible]	[illegible]	12:00	[illegible]	1	-	-	x	
	[illegible]	08-03-07	10:50	OTROS	1	-	-	x	

OBSERVACIONES GENERALES

[illegible]

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Darwin [illegible]	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Darwin [illegible]	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
ARLY: Agua de Pernyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lavadero
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
ED: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☒	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico, V = Vidrio, E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 08/03/2018

Hora de Recepción: 17:05

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES: Revisar not. Automatica

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores 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 (FI, 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 (FI, 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

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	[illegible]
Teléfono/Anexo	[illegible]
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: [illegible]

Provincia: [illegible]

Distrito: [illegible]

C.U.C. N°: 25-2 [illegible]

TDR N°: 360 - [illegible]

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: [illegible]

Fecha: [illegible]

Hora:

Medio de Envío:

Aerolínea ☒ T.Privado ☐

Agencia ☐

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	OBSERVACIONES
	[illegible]	[illegible]	11:00	[illegible]	1	–	–	

OBSERVACIONES GENERALES

[illegible]

RESPONSABLE 1	FIRMA:
[illegible]	[signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LIDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
[illegible]	[signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Primer Orden
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AGC: Agua de [illegible]
AL: Agua de [illegible]
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS
Biológicos

CONTROL DE CALIDAD

BFC: Blanco de Campo
BVV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
[illegible]	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Cen[illegible]	☒	☐
Dentro del tiempo de [illegible]	☒	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCION DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 14/03/2018

Hora de Recepción: 15:32

Recibido por: ENZO VEGA [signature]

OBSERVACIONES: Revisar not. automática.

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores 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 (FI, 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 (FI, 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

Nombre o razón social	Organismo de Evaluacion y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	[illegible]
Teléfono/Anexo	
Correo(s) Electrónico(s)	
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Liquido ☒ Sólido ☐

UBICACIÓN

Departamento:

Provincia:

Distrito:

C.U.C. N°:

TDR N°:

DATOS DEL ENVIO

Enviado por:

Fecha:

Hora:

Medio de Envio:

Aerolinea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☐

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUIMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	
[illegible]	[illegible]	X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	[illegible]	OBSERVACIONES
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1	-	-	X	
		[illegible]	11:00	[illegible]	1	-	-	X	
	[illegible]	2018-03-03	12:00	[illegible]	1	-	-	X	
	[illegible]	2018-03-03	13:10	[illegible]	1	-	-	X	
	[illegible]	2018-03-03	09:30	[illegible]	1	-	-	X	
	[illegible]	2018-03-03	08:30	[illegible]	1	-	-	X	
	[illegible]	2018-03-03	10:15	[illegible]	1	-	-	X	
	[illegible]	2018-03-03	12:00	[illegible]	1	-	-	X	
	[illegible]	2018-03-03	13:00	[illegible]	1	-	-	X	
	[illegible]	2018-03-03	15:10	[illegible]	1		-	X	

OBSERVACIONES GENERALES

[illegible]

RESPONSABLE 1	FIRMA:
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASR: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
ARLY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AI: Agua de inyección
AC: Agua de calderas
ARI: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SLD: Sedimento
TD: Todo

OTROS
biológico

CONTROL DE CALIDAD

BXC: Blanco de Campo
BXV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
[illegible]	☐	☐
Preservantes adecuados	☒	☐
[illegible]	☐	☐
[illegible]	☐	☒

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 21/03/2018

Hora de Recepción: 15:48

Recibido por: VANIA ZIMARACHIN CHING.

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores 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 (FI, 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 (FI, 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, DBQ, 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

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	[illegible]
Teléfono/Anexo	[illegible]
Correo(s) Electronico(s)	[illegible]
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Liquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: [illegible]

Provincia: [illegible]

Distrito: [illegible]

C.U.C. N°: [illegible]

TDR N°: [illegible]

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: [illegible]

Fecha: [illegible]

Hora: [illegible]

Medio de Envío:

Aerolínea [ ] T.Privado

Agencia [ ]

Otros: [illegible]

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUIMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	$NaOH$
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$
	Formol	4%

CODIGO DE LABORATORIO	CODIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
	[illegible]	2018-03-04	08:30	[illegible]	1	-	-	X	
	[illegible]	2018-03-04	08:30	[illegible]	1	-	-	X	
	[illegible]	2018-03-04	10:00	[illegible]	1	-	-	X	
	[illegible]	2018-03-04	11:30	[illegible]	1	-	-	X	
	[illegible]	2018-03-04	11:45	[illegible]	1	-	-	X	
	[illegible]	2018-03-04	12:40	[illegible]	1	-	-	X	
	[illegible]	2018-03-04	13:05	[illegible]	1	-	-	X	
	[illegible]	2018-03-04	10:00	[illegible]	1	-	-	X	
	[illegible]	2018-03-04	15:10	[illegible]	1	-	-	X	
	[illegible]	2018-03-08	08:00	[illegible]	1	-	-	X	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA: [signature]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Pozo
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
ARC: Agua de [illegible]
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS
[illegible]

CONTROL DE CALIDAD

BEC: Blanco de Campo

BXV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCION (MUESTRAS)	SI	NO
[illegible]	X	
Preservantes Adecuados	X	
[illegible]		X
[illegible]	X	

(**) P - Plástico ; V - Vidrio; E - Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 21/03/2018

Hora de Recepción: 15:48

Recibido por: [signature]

VANIA RIMARACHIN CHINES

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores 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 (FI, 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 (FI, 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

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	[illegible]
Teléfono/Anexo	[illegible]
Correo(s) Electrónico(s)	[illegible]
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento:

Provincia: [illegible]

Distrito: [illegible]

C.U.C. N°:

TDR N°:

DATOS DEL ENVIO

Enviado por:

Fecha: [illegible]

Hora:

Medio de Envío:

Aerolínea [ ] T.Privado

Agencia [ ]

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)		
PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$
	[illegible]	[illegible]

PARAMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CODIGO DE LABORATORIO	CODIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E		OBSERVACIONES
	[illegible]	2018-03-07	08:00	[illegible]	1	-	-	X	
	[illegible]	2018-03-07	09:45	[illegible]	1	-	-	X	
	[illegible]	2018-03-07	10:50	[illegible]	1		-	X	
	[illegible]	2018-03-07	12:00	[illegible]	1	-	-	X	
	[illegible]	2018-03-07	12:50	[illegible]	1	-	-	X	
	[illegible]	2018-03-08	09:10	[illegible]	1	-	-	X	
	[illegible]	2018-03-08	10:10	[illegible]	1	-	-	X	
	[illegible]	2018-03-08	11:00	[illegible]	1		-	X	
	[illegible]	2018-03-08	11:15	[illegible]	1	-		X	
	[illegible]	2018-03-08	12:00	[illegible]	1	-	-		

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
[illegible]	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LIDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
[illegible]	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Pampa
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACF: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AF: Agua de irrigación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LIT: Lodo

OTROS
[illegible]

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL AREA DE RECEPCION DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCION (MUESTRAS)

	SI	NO
[illegible]	[X]	[ ]
Preservantes adecuados	[X]	[ ]
[illegible]	[ ]	[X]
[illegible]	[X]	[ ]

(*) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCION DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 21/03/2018

Hora de Recepción: 15:43

Recibido por: [illegible]

VANIA KIMARSCHIN CHING.

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores 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 (FI, 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 (FI, 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

Nombre o razón social	Organismo de Evaluacion y Fiscalización Ambiental
Direccion	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	
Telefono/Anexo	
Correo(s) Electronico(s)	
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Liquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento:

Provincia:

Distrito:

C.U.C. N°:

TDR N°:

DATOS DEL ENVIO

Enviado por:

Fecha:

Hora:

Medio de Envio:

Aerolinea [ ] Previo

Agencia [ ]

Otros

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUIMICO (Marcar con X)

FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidroxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	C	OBSERVACIONES
			15:00		1	-	-	X
			14:00		1	-	-	X
			08:30		1	-	-	X
			9:40		1	-	-	X
			7:00		1	-	-	X
			10:30		1	-	-	X
			14:15		1	-	-	X
			09:30		1	-	-	X
			09:30		1	-	-	X
			11:00		1	-	-	X

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1 — FIRMA

RESPONSABLE 2 — FIRMA

LIDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO — FIRMA

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua de Proceso:
AP: Agua de proceso
APT: Agua de tratamiento
AAP: Agua de pozo
AM: Agua de mar
AC: Agua de canal
AAR: Agua de riego

Agua Natural:
AS: Agua superficial
ASB: Agua subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMD: Agua de Mar
APD: Agua de Proceso
ASU: Agua Salina

SUELO
SC: Suelo
SED: Sedimento
LO: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BMC: Blanco de Campo
BRV: Blanco Viaje
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCION DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCION (MUESTRAS)

	SI	NO
	X	
	X	
		X
	X	

CONFORMIDAD DE RECEPCION DE MUESTRAS

Fecha de Recepcion: 21/03/2018

Hora de Recepcion: 15:43

Recibido por: VANIA RIVADENEYRA

OBSERVACIONES

(*) A = Plastico ; V = Vidrio; C = Esterilizado

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores 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 (FI, 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 (FI, 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

Nombre o razón social: Organismo de Evaluacion y Fiscalización Ambiental

Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima

Personal de contacto:

Teléfono/Anexo:

Correo(s) Electrónico(s):

Referencia:

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☐

UBICACIÓN

Departamento:

Provincia:

Distrito:

C.U.E. N°:

FDR N°:

DATOS DEL ENVIO

Enviado por:

Fecha:

Hora:

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☐

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CODIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)	PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		FECHA DE MUESTREO (AAAA MM DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
			Ácido Nítrico	HNO_3								
			Ácido Sulfúrico	H_2SO_4								
			Hidróxido de Sodio	NaOH								
			Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$								
			Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$								

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1 — FIRMA:

RESPONSABLE 2 — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural
ANS: Agua Superficial
ASUB: Agua Subterránea

Agua Residual
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina
AMAR: Agua de Mar
ARES: Agua de Estuario
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso
APT: Agua Potable
AGT: Agua de Uso Agrícola o Tratamiento
AAP: Agua de Proceso
AL: Agua de Laboratorio
ABE: Agua de Abastecimiento y Tratamiento

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LO: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BSC: Blanco de Campo
BSV: Blanco Viaje
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCION (MUESTRAS)

	SI	NO
	☒	☐
	☒	☐
	☐	☒
	☒	☐

(**) P - Plástico ; V = Vidrio; E - Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCION DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 21/03/2018

Hora de Recepción: 15:48

Recibido por: [illegible]

OBSERVACIONES:

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores 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 (FI, 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 (FI, 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

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	
Teléfono/Anexo	
Correo(s) Electrónico(s)	
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☐

UBICACIÓN

Departamento:

Provincia:

Distrito:

C.U.C. N°:

TDR N°:

DATOS DEL ENVIO

Enviado por:

Fecha:

Hora:

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ 1 Privado ☐

Agencia ☐

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	OBSERVACIONES
		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			
		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACC: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Agua de bioventeo
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con Ice Pack		X
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 21/03/2018

Hora de Recepción: 15.20

Recibido por: [signature]

VANIA ELIANA CHIN CHINE

OBSERVACIONES

(*) TIPO DE MATRIZ - OTROS		
Matriz	Sustancia	Parámetros recomendados
-	AD	PCBs(Aroclores), Fracciones de Hidrocarburos (F1, F2, F3), Metales Totales
AGUA	AD-AGUA**	PCBs(Aroclores y/o Indicadores), TPH, Metales Totales
SUELO	AD-SU	PCBs(Aroclores 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 (FI, 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 (FI, 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

ANEXO 11

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS EN BOFEDALES

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA
-OEFA-

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS CUE: 2018-03-0007					CUC: 025-02-2018-401
Distrito	**Torata**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**

FOTOGRAFÍA N.° 1 **HID-QQueu-2**	
Fecha: 02/03/2018	
Hora: 11:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 357 643	
Norte (m): 8 151 945	
Altitud (m s.n.m): 4428	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en la quebrada Queullocachi, en la zona de descarga del bofedal QBof-8, y aproximadamente a 2,5 km del área de influencia del proyecto de embalse.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS CUE: 2018-03-0007					CUC:025-2-2018-401
Distrito	**Torata**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**

FOTOGRAFÍA N.° 2 **HID-Queu-1**	
Fecha: 02/03/2018	
Hora: 13:10	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 359 695	
Norte (m): 8 149 928	
Altitud (m s.n.m):4575	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en la quebrada Queullocachi, en la zona de recarga del bofedal QBof-8, aproximadamente a 5,2 km del área de influencia del proyecto de embalse.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 3 HID-RCala-3	
Fecha: 03/03/2018	
Hora: 08:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 358 409	
Norte (m): 8 149 123	
Altitud (m s.n.m): 4564	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el río Calasaya, en la zona de recarga del bofedal QBof-8, y aproximadamente a 5,6 km del área de influencia del proyecto de embalse.

1

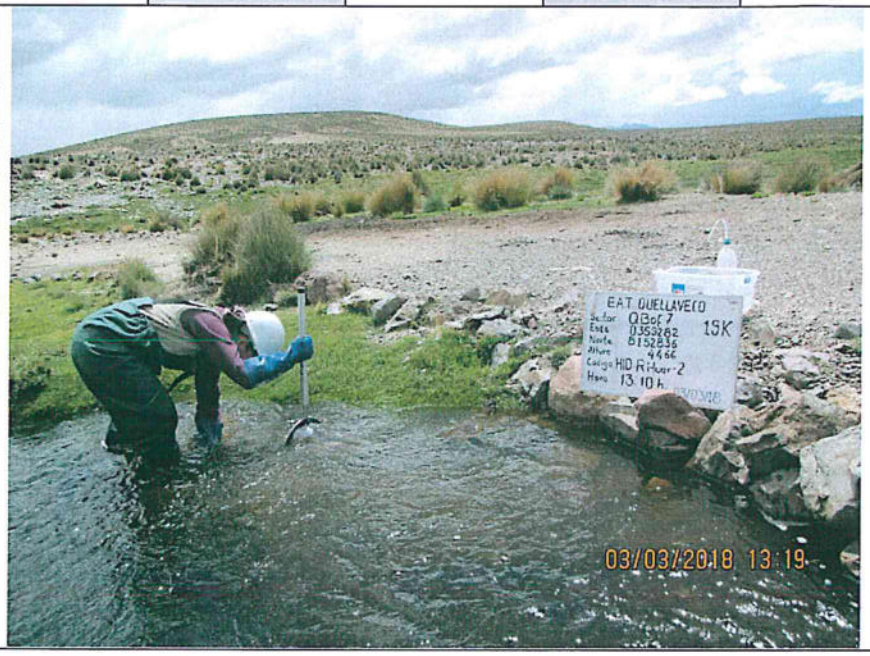
EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 4 HID-RCala-4	
Fecha: 03/03/2018	
Hora: 10:15	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 356 865	
Norte (m): 8 151 061	
Altitud (m s.n.m):4434	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el río Calasaya, en la zona descarga del bofedal QBof-8, y aproximadamente a 3,5 km del área de influencia del proyecto de embalse, y al este del bofedal Qbof-9, al que recarga parcialmente.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 5 **HID-RHuar-2**	
Fecha: 03/03/2018	
Hora: 13:10	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 359 282	
Norte (m): 8 152 836	
Altitud (m s.n.m):4466	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el río Huaraya, en la zona de descarga del bofedal QBof-7, aproximadamente a 2,9 km del área de influencia del proyecto de embalse.

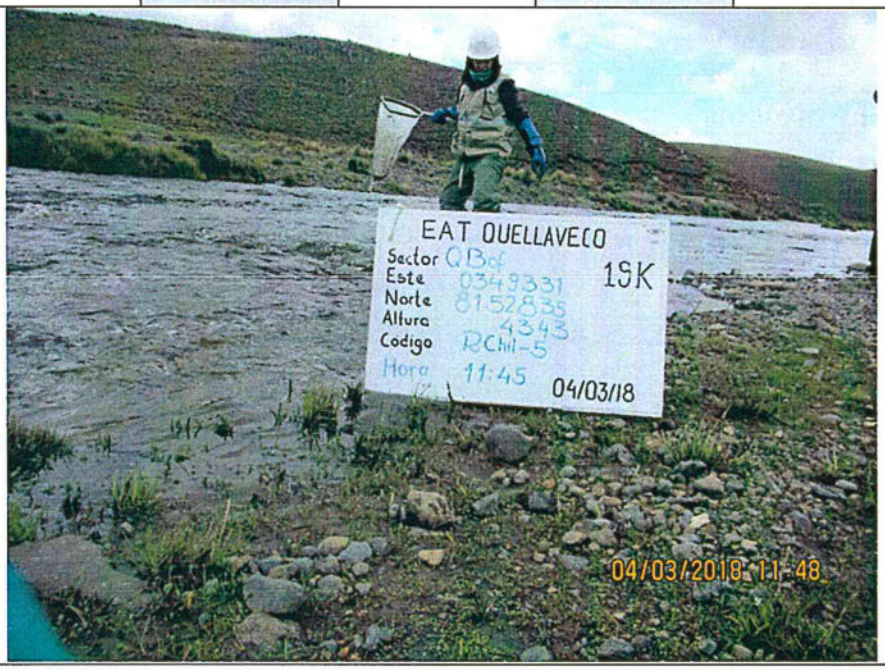
EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 6 **HID- RVizc-6**	
Fecha: 04/03/2018	
Hora: 08:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 362 189	
Norte (m): 8 153 955	
Altitud (m s.n.m): 4421	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el río Vizcachas, en la zona de recarga del bofedal QBof-6, aproximadamente a 4,1 km del de influencia del proyecto área de embalse.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 7 HID-RChil-5	
Fecha: 04/03/2018	
Hora: 11:45	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 349 331	
Norte (m): 8 152 835	
Altitud (m s.n.m):4343	
Precisión: ± 4 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el río Chilota, en la zona de descarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 1,1 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

1

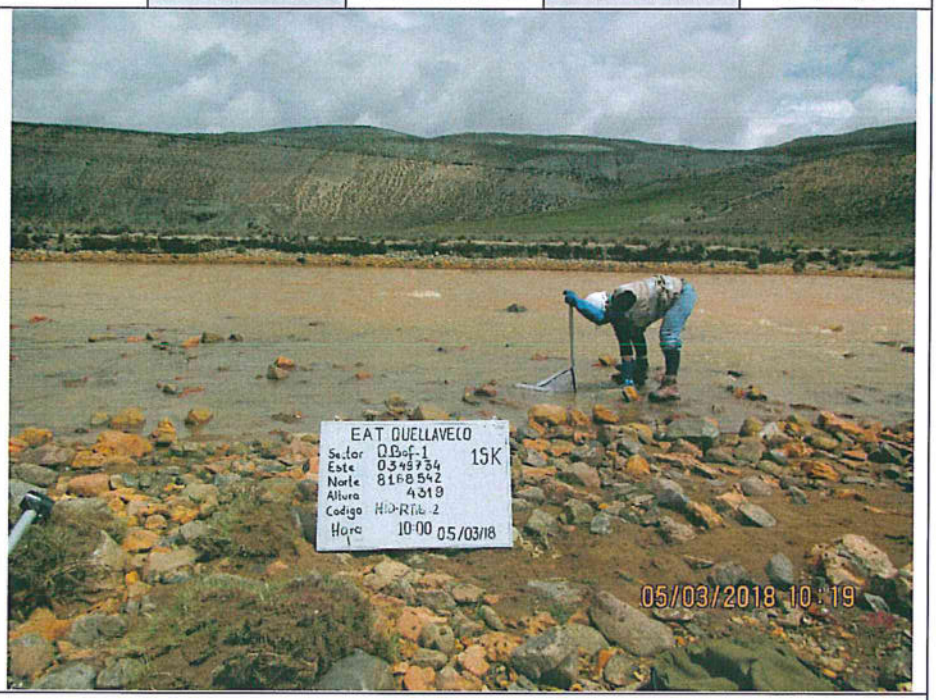
EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 8 HID-R.Tr.Chil-2	
Fecha: 04/03/2018	
Hora: 13:05	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 351 761	
Norte (m): 8 148 352	
Altitud (m s.n.m): 4441	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en un tributario del río Chilota, en la zona de recarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 2,3 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 9 **HID-RTiti-2**	
Fecha: 05/03/2018	
Hora: 10:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 349 734	
Norte (m): 8 168 542	
Altitud (m s.n.m): 4319	
Precisión: ± 4 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el río Titire, aproximadamente a 3 150 m aguas abajo del puente Bello I de la carretera interoceánica sur.

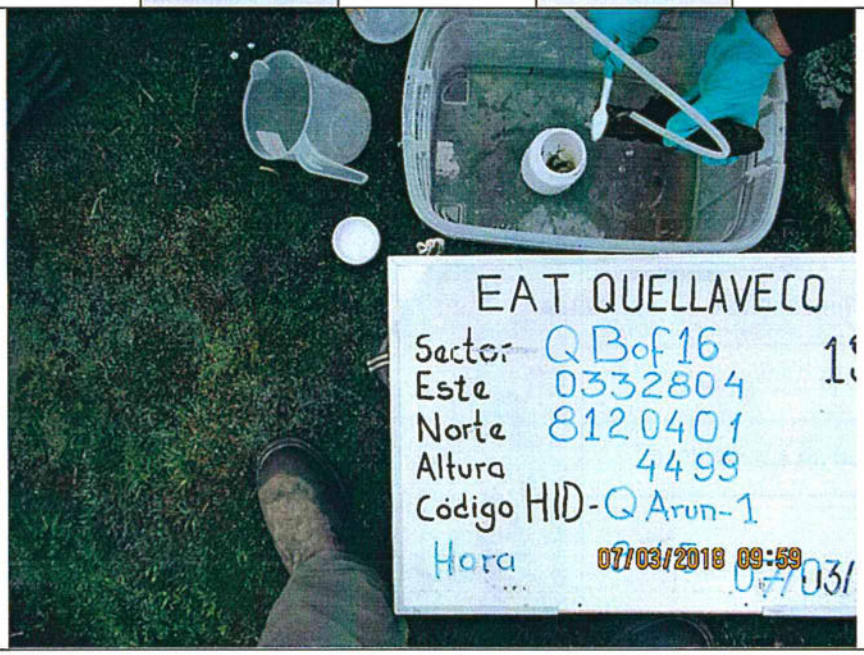
EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 10 **HID- R.Tr.Chil-1**	
Fecha: 06/03/2018	
Hora: 08:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 349 104	
Norte (m): 8 144 407	
Altitud (m s.n.m):4471	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en un tributario del río Chilota, en la zona de recarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 1,3 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

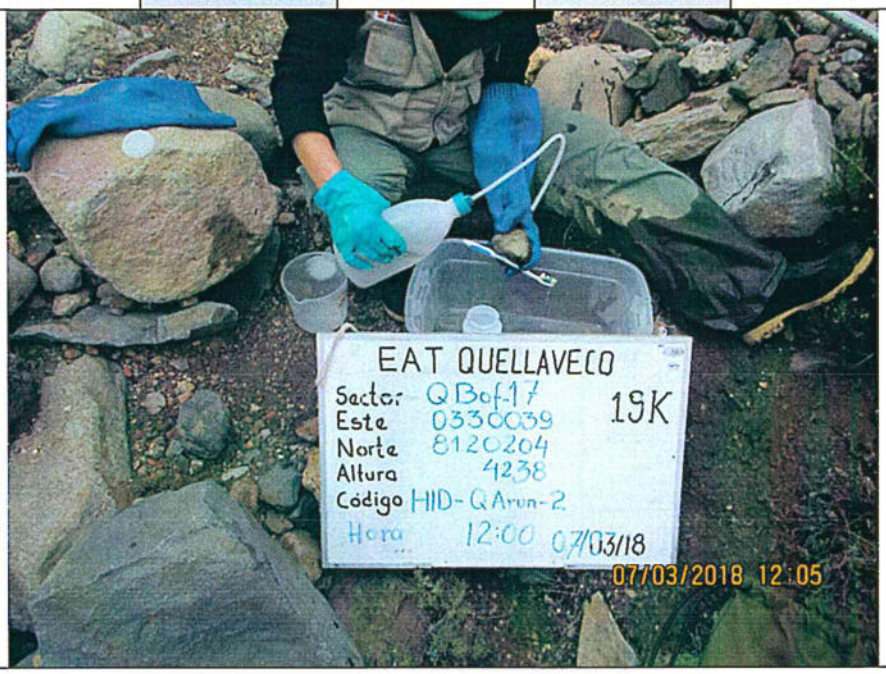
Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 11 **HID-QArun-1**	
Fecha: 07/03/2018	
Hora: 09:45	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 332 804	
Norte (m): 8 120 401	
Altitud (m s.n.m): 4499	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del bofedal QBof-16, aguas arriba del bofedal QBof-17, aproximadamente a 700 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

1

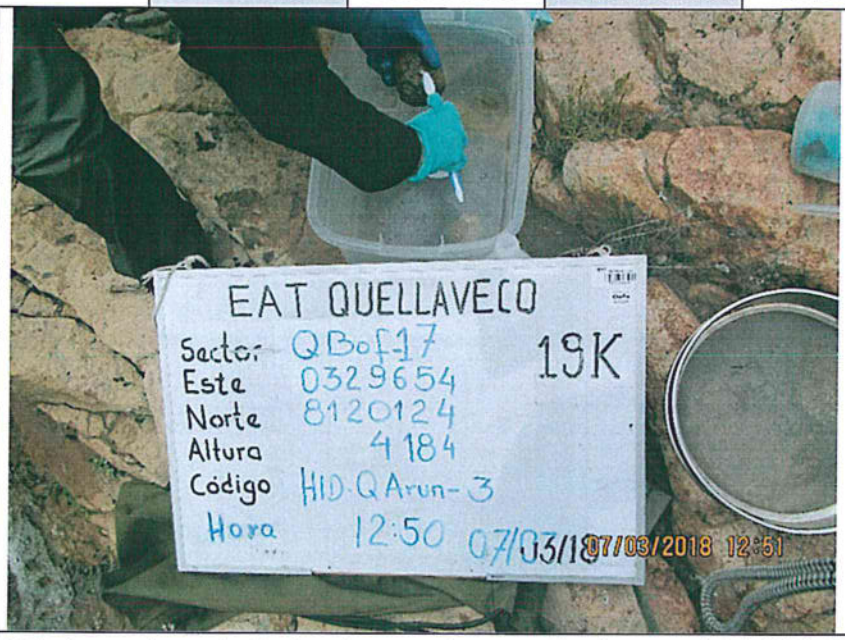
EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 12 **HID-QArun-2**	
Fecha: 07/03/2018	
Hora: 12:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 330 039	
Norte (m): 8 120 204	
Altitud (m s.n.m):4238	
Precisión: ± 4 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del bofedal QBof-17, aproximadamente a 730 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

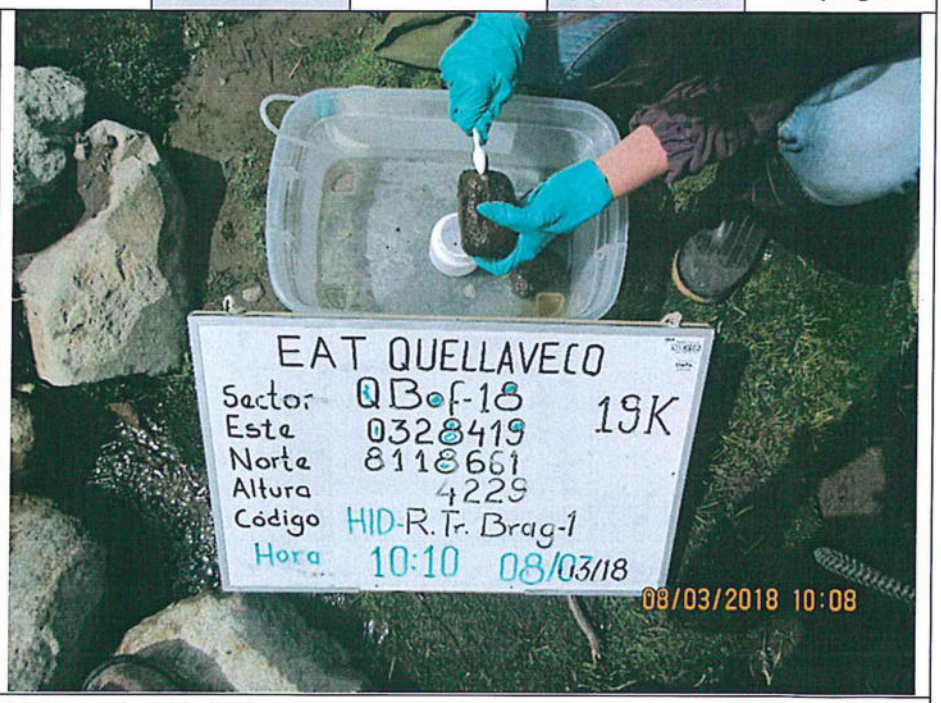
EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 13 **HID-QArun-3**	
Fecha: 07/03/2018	
Hora: 12:50	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 329 654	
Norte (m): 8 120 124	
Altitud (m s.n.m): 4184	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de descarga del bofedal QBof-17, aproximadamente a 1,4 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

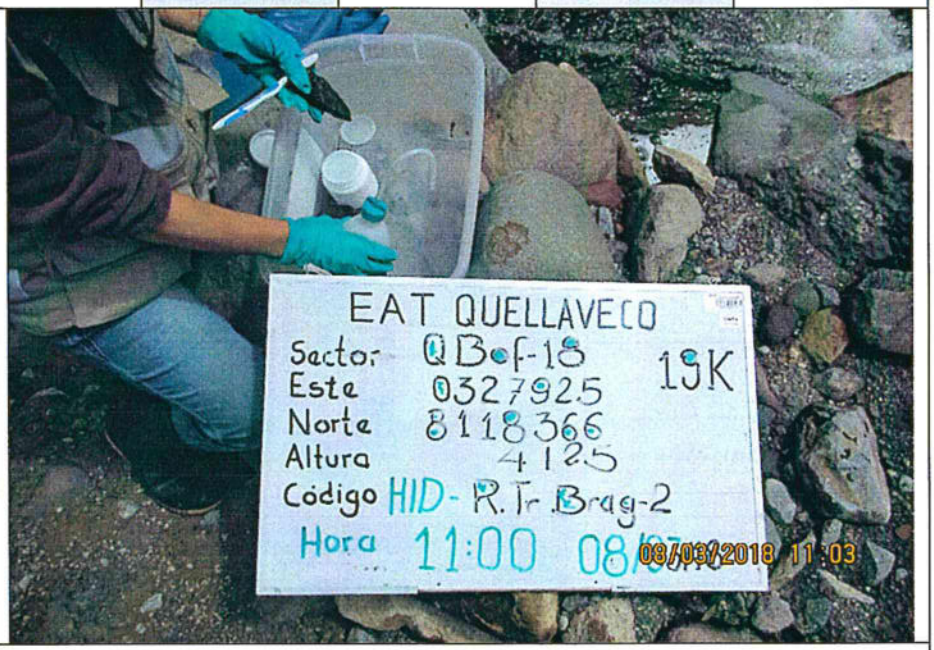
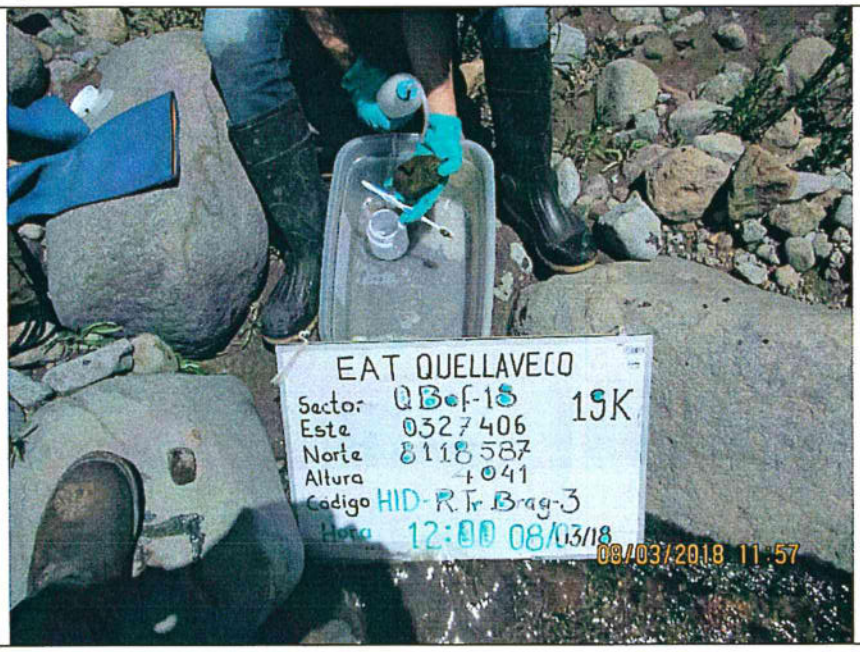
EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 14 **HID-R.Tr.Brag-1**	
Fecha: 08/03/2018	
Hora: 10:10	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 328 419	
Norte (m): 8 118 661	
Altitud (m s.n.m):4229	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el tributario del río Braguera, que atraviese y recarga al bofedal QBof-18, aproximadamente a 500 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
CUE: 2018-03-0007 **CUC:025-2-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 15 **HID-R.Tr.Brag-2**	
Fecha: 08/03/2018	
Hora: 11:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 327 925	
Norte (m): 8 118 366	
Altitud (m s.n.m):4125	
Precisión: ± 4 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el tributario del río Braguera, que atraviesa y recarga al bofedal QBof-18, aproximadamente a 1 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
FOTOGRAFÍA N.° 16 **HID-R.Tr.Brag-3**	
Fecha: 08/03/2018	
Hora: 12:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 327 406	
Norte (m): 8 118 587	
Altitud (m s.n.m): 4041	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el tributario del río Braguera, en la zona de descarga del bofedal QBof-18, aproximadamente a 1,5 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REPORTE DE CAMPO

Título del estudio : Ejecución del monitoreo de ambiental participativo (evaluación de bofedales) de la evaluación ambiental temprana en el área de influencia del proyecto minero Quellaveco, ubicado en el distrito de Torata, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua

Fecha de ejecución : Del 6 al 19 de junio de 2018

CUE : 2018-03-0007 CUC : 0001-6-2018-401

Tipo de evaluación : Programada

Fecha : 11 DIC. 2018 Reporte N° : 067 - 2018 - STEC

1. DATOS DEL ADMINISTRADO

Razón social del administrado	Anglo American Quellaveco S.A.
Área de operación o proyecto	Proyecto minero Quellaveco
Distrito	Torata y Carumas
Provincia	Mariscal Nieto
Departamento	Moquegua

2. DATOS DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

Matriz evaluada	Cantidad de puntos de muestreo y medición	Equipo evaluador
Agua superficial	19	Raúl Magno Vega Chuco María del Pilar Gálvez Suárez Marlon Arias Morales Omar Merlín Jaimes de la O
Hidrobiología	17	
Suelo	38	
Tejido vegetal	9	
Tomografía	4	

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Los bofedales del proyecto minero Quellaveco se encuentran ubicados en el área de abastecimiento de agua, aproximadamente a 66 km en línea recta al noreste del área de operaciones y a 3 horas en camioneta al noreste de la ciudad de Moquegua. Dicha área corresponde a las cuencas del río Tambo e Ilo-Moquegua.

La evaluación de la calidad de agua e hidrobiología fue realizada en 9 bofedales, en las microcuencas de los ríos Titire, Chinchune, Chilota, Calasaya, Queullocachi, Huaraya, Vizcacha, Arundaya, Braguera y tributarios. Las principales zonas de interés para dicha evaluación fueron las de recarga y descarga de los bofedales. En ellos también se realizó el muestreo de suelo y tejido vegetal.

En la siguiente tabla se detalla la ubicación y descripción de dichos bofedales, la cual se puede visualizar en el Anexo 1. Mapa de ubicación de bofedales evaluados. Las fotografías se encuentran en el Anexo 2. Panel fotográfico de bofedales evaluados.

N°	Cuenca	Código	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 19K		Perímetro (km)*	Altitud (m s.n.m.)	Descripción
			Este (m)	Norte (m)			
1	Tambo	QBOF-3	357291	8159294	4	4390	Bofedal alimentado por el río Chincune, en la parte alta de la futura represa.
2		QBOF-6	360316	8156148	12,8	4403	Bofedal alimentado por el río Vizcacha, aguas arriba de la futura represa.
3		QBOF-7	359586	8152482	4,68	4479	Bofedal alimentado por las aguas del río Huaraya, aguas arriba de la futura represa.
4		QBOF-8	357768	8150706	14	4465	Bofedal alimentado por la quebrada Queullocachi y el río Calasaya.
5		QBOF-9	356463	8150858	6,71	4447	Bofedal ubicado al oeste del bofedal QBof-8 y alimentado parcialmente por el río Calasaya.
6		QBOF-12	350186	8147345	46,8	4404	Bofedal que da origen al río Chilota, al este de la futura tubería.
7	Ilo-Moquegua	QBOF-16	332197	8120294	5,77	4456	Bofedal alimentado por la quebrada Arundaya.
8		QBOF-17	329910	8120030	2,35	4263	Bofedal alimentado por el río Arundaya.
9		QBOF-18	328629	8118641	5,83	4281	Bofedal alimentado por los tributarios del río Braguera.

* calculado en el google earth

4. RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS *IN SITU*

4.1. EVALUACIÓN DE AGUA SUPERFICIAL EN BOFEDALES

4.1.1. Documentos técnicos empleados

N.°	Nombre del Protocolo / Guía
1	Protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales. Capítulo 6. Autoridad Nacional del Agua. Perú. 2016.
2	Manual de hidrometría de aguas superficiales. SENAMHI. 2008.

4.1.2. Equipos y materiales utilizados en la medición y muestreo

N.°	Equipos/ Materiales	Marca	Modelo	Serie	Código Patrimonial	N.° de certificado de calibración
1	Multiparámetro	HACH	HQ40d	150500000920	602264710038	LA-651-2017 LA-102-2018 LA-0652018
2	Turbidímetro	HACH	2100Q	17090C060944	602295540008	112017-07
3	Correntómetro	GLOBAL WATER	FP111	1550006913	602224260056	035-17
4	GPS	GARMIN	Montana 680	4HU005154	952231860282	-
5	Bomba de filtrado (manual)	-	-	-	60221068-0033	-

(-) No corresponde

Las fichas de campo, cadenas de custodia, certificado de calibración y fichas de verificación y ajuste de equipos se presentan en los anexos 4, 5, 6 y 7, respectivamente.

4.1.3. Descripción de bofedales evaluados

Los puntos de muestreo de agua fueron ubicados en las zonas de recarga, descarga y/o zonas intermedias[1] de los bofedales priorizados (ver Anexo 3. Mapa de ubicación de puntos de muestreo de agua superficial en bofedales), información que se encuentra en la siguiente tabla:

N°	Código OEFA	Cuerpo de agua asociado	Cuenca	Puntos de agua asociados a los bofedales		
				Puntos de recarga	Puntos de descarga	Puntos intermedios
1	QBOF-3	Río Chincune	Tambo	RChin-1	RVizc-4	-
2	QBOF-6	Río Vizcacha	Tambo	RVizc-6	RVizc-3 y RVizc4-	-
3	QBOF-7	Río Huaraya	Tambo	RHuar-1 y RHuar-1a	RHuar-2	-
4	QBOF-8	Quebradas Queullocachi y río Calasaya.	Tambo	QQueu-1 y RCala-3	QQueu-2 y RCala-4	-
5	QBOF-9	Río Calasaya	Tambo	-	RCala-2	RCala-4 y HCala-1
6	QBOF-12	Río Chilota	Tambo	R.Tr.Chil-1 y R.Tr.Chil-2	RChil-5	RChil-3 y RChil-4
7	QBOF-16	Río Arundaya-	Ilo - Moquegua	QArun-1	QArun-2	-
8	QBOF-17	Río Arundaya.	Ilo - Moquegua	QArun-2	QArun-3	-
9	QBOF-18	Tributarios del río Braguera.	Ilo - Moquegua	-	R.Tr.Brag-3	R.Tr.Brag-1 R.Tr.Brag-2

Nota: En algunos bofedales se repiten los puntos ya que se trata de bofedales que se disponen en el espacio de manera continua. Se incluyen los puntos que no pudieron ser evaluados debido a las condiciones actuales del cuerpo de agua.
(-) No corresponde

4.1.4. Ubicación de los puntos de muestreo de agua superficial en bofedales

En la tabla siguiente se encuentra la información referente a los puntos de muestreo de agua superficial evaluados y descartados. Las fotografías de los mismos se encuentran en el Anexo 8. Registro fotográfico de agua superficial en bofedales.

N.°	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
Puntos evaluados							
1	QArun-1	08/06/2018	11:05	332804	8120461	4499	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del bofedal QBof-16, aguas arriba del bofedal QBof-17, aproximadamente a 700 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
2	R.Tr.Brag-1	09/06/2018	10:40	328419	8118661	4233	Ubicado en el tributario del río Braguera, que atraviesa y recarga al bofedal QBof-18, aproximadamente a 500 m del área

([1]) Se incluyó este punto a 120 m aguas abajo de RHuar-1, donde el curso de se encontraba seco.

1 Se consideran puntos de recarga a aquellos ubicados en los cuerpos de agua que aportan a los bofedales; puntos de descarga a aquellos ubicados en las zonas donde descargan las aguas de los bofedales; y puntos intermedios (cuerpos lóticos o lénticos) que se encuentran o atraviesan los bofedales.

							de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
3	R.Tr.Brag-2	09/06/2018	12:20	327925	8118366	4119	Ubicado en el tributario del río Braguera, que atraviesa y recarga al bofedal QBof-18, aproximadamente a 1 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
4	R.Tr.Brag-3	09/06/2018	13:20	327406	8118586	4032	Ubicado en el tributario del río Braguera, en la zona de descarga del bofedal QBof-18, aproximadamente a 1,5 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
5	QArun-2	10/06/2018	09:25	330039	8120204	4231	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del bofedal QBof-17, aproximadamente a 730 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
6	QArun-3	10/06/2018	10:20	329654	8120124	4189	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de descarga del bofedal QBof-17, aproximadamente a 1,4 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
7	RChin-1	11/06/2018	12:50	357811	8159585	4386	Río Chincune, aguas arriba de la represa Vizcachas, antes de su unión con el río del mismo nombre.
8	RVizc-6	12/06/2018	09:30	362189	8153955	4431	Ubicado en el río Vizcacha, en la zona de recarga del bofedal QBof-6, aproximadamente a 4,1 km del área de influencia del proyecto de embalse.
9	RHuar-1a[1]	12/06/2018	11:00	360265	8151547	4522	Ubicado en la zona de recarga del bofedal QBof-7, aguas arriba del río Huaraya, aproximadamente a 4,5 km del área de influencia del proyecto de embalse y aproximadamente a 120 m del punto RHuar-1.
10	RVizc-3	12/06/2018	13:35	359101	8157067	4377	Río Vizcacha, aguas arriba de la futura represa Vizcachas.
11	R.Tr.Chil-1	13/06/2018	09:00	349104	8144407	4465	Ubicado en un tributario del río Chilota, en la zona de recarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 1,3 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
12	RChil-5	13/06/2018	11:20	349331	8152835	4338	Ubicado en el río Chilota, en la zona de descarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 1,1 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
13	RChil-4	13/06/2018	12:35	349247	8149799	4365	Río Chilota, aguas abajo de la futura tubería que trasladará aguas del río Titire hacia la zona de operaciones de la futura unidad minera Quellaveco.
14	RChil-3	13/06/2018	13:50	349636	8148194	4375	Río Chilota, aguas arriba de la futura tubería que trasladará aguas del río Titire hacia la zona de operaciones de la futura unidad minera Quellaveco.
15	RHuar-2	14/06/2018	09:40	359282	8152836	4466	Ubicado en el río Huaraya, en la zona de descarga del bofedal QBof-7, aproximadamente a 2,9 km del área de influencia del proyecto de embalse.
16	RCala-3	17/06/2018	11:00	358409	8149123	4559	Ubicado en el río Calasaya, en la zona de recarga del bofedal QBof-8, y aproximadamente a 5,6 km del área de influencia del proyecto de embalse.
17	QQueu-2	17/06/2018	12:20	357643	8151945	4427	Ubicado en la quebrada Queullocachi, en la zona de descarga del bofedal QBof-8, y aproximadamente a 2,5 km del área de influencia del proyecto de embalse.

(2) No se tomaron muestras ni mediciones de campo por que ha iniciaron las obras de la represa Vizcachas.
(3) No se tomaron muestras ni mediciones de campo porque el curso de agua estaba seco

18	RCala-2	17/06/2018	13:30	356162	8153004	4401	Río Calasaya, aguas arriba de la represa Vizcachas, antes de su unión con el río del mismo nombre.
19	RCala-4	17/06/2018	14:55	356865	8151061	4432	Ubicado en el río Calasaya, en la zona descarga del bofedal QBof-8, y aproximadamente a 3,5 km del área de influencia del proyecto de embalse, y al este del bofedal Qbof-9, al que recarga parcialmente.
Puntos no evaluados							
1	RVizc-4[2]	11/06/2018	14:11	355202	8159175	4354	Río Vizcacha, aguas abajo de la futura represa Vizcachas y aguas arriba de la futura tubería que trasladará aguas del río Titire hacia la zona de operaciones de la futura de unidad minera Quellaveco.
2	RHuar-1[3]	12/06/2018	10:38	360371	8151493	4518	Ubicado en la zona de recarga del bofedal QBof-7, aguas arriba del río Huaraya, aproximadamente a 4,5 km del área de influencia del proyecto de embalse.
3	HCala-1[4]	17/06/2018	14:35	356595	8150990	4433	Ubicado en el bofedal QBof-9, alimentado parcialmente por el río Calasaya, aproximadamente a 3,6 km del área de influencia del proyecto de embalse.
4	QQueu-1[3]	17/06/2018	09:55	359695	8149928	4575	Ubicado en la quebrada Queullocachi, en la zona de recarga del bofedal QBof-8, aproximadamente a 5,2 km del área de influencia del proyecto de embalse.
5	R.Tr.Chil-2[3]	17/06/2018	14:40	351761	8148352	4441	Ubicado en un tributario del río Chilota, en la zona de recarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 2,3 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

(4) No se tomaron muestras ni mediciones de campo porque el agua estaba empozada, con poca profundidad y abundante materia orgánica.

4.1.5. Datos de campo

Los parámetros de campo de agua superficial tomados en los bofedales son los siguientes:

N.°	Código OEFA	Muestreo		Parámetros						
		Fecha	Hora	T (°C)	OD (mg/L)	pH	CE (µs/cm)	Potencial de Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Q (m^3/s)
1	QArun-1	08/06/2018	11:05	4,6	6,97	7,68	242	-	1,83	0,0276
2	R.Tr.Brag-1	09/06/2018	10:40	8,2	7,28	7,17	44,4	102,1	1,87	0,0127
3	R.Tr.Brag-2	09/06/2018	12:20	6,5	7,66	8,09	63,1	111,3	0,48	0,0065
4	R.Tr.Brag-3	09/06/2018	13:20	7,8	7,45	8,11	75,0	131,6	1,07	0,0196
5	QArun-2	10/06/2018	09:25	4,7	7,73	8,05	206,3	144,1	1,48	0,0636
6	QArun-3	10/06/2018	10:20	5,8	7,31	7,62	175,8	124,4	1,97	0,0703
7	RChin-1	11/06/2018	12:50	10,3	7,19	8,33	114,2	13,1	2,05	0,2231
8	RVizc-6	12/06/2018	09:30	0,8	8,87	8,25	162,3	95,9	2,73	0,1116
9	RHuar-1a	12/06/2018	11:00	9,5	6,82	8,22	40,3	104,1	0,72	0,0039

N.°	Código OEFA	Muestreo		Parámetros						
		Fecha	Hora	T (°C)	OD (mg/L)	pH	CE (µs/cm)	Potencial de Redox (mV)	Turbidez (NTU)	Q (m^3/s)
10	RVizc-3	12/06/2018	13:35	10,9	7,32	8,59	155,2	94,1	0,97	0,1298
11	R.Tr.Chil-1	13/06/2018	09:00	0,4	7,93	6,85	40,9	147,1	1,51	0,0011
12	RChil-5	13/06/2018	11:20	7,4	8,15	8,59	109,4	113,6	2,85	0,7355
13	RChil-4	13/06/2018	12:35	10,2	7,08	7,74	89,1	159,5	3,03	0,3301
14	RChil-3	13/06/2018	13:50	11,1	7,16	7,96	79,8	212,8	3,98	0,0797
15	RHuar-2	14/06/2018	09:40	3,4	8,74	7,54	53,0	150,7	2,65	0,0926
16	RCala-3	17/06/2018	11:00	9,9	6,3	6,87	111,8	174,6	6,89	0,0007
17	QQueu-2	17/06/2018	12:20	15,8	6,31	7,69	84,6	164,3	4,32	0,0033
18	RCala-2	17/06/2018	13:30	16,0	6,0	7,95	147,8	112,3	3,64	0,0162
19	RCala-4	17/06/2018	14:55	14,8	6,12	7,68	96,1	122,4	3,13	0,0079

(-) No se tomaron datos de campo

4.1.6. Parámetros a analizar

Requerimiento de servicio	Parámetros	Método de Análisis	Laboratorio	N.° de muestras programadas	N.° de muestras ejecutadas
RS N.° 361-2018	DBO_5	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 22nd Ed. 2012	ALS LS Perú S.A.C.	23	19
	Cloruros	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl- B, 22nd Ed. 2012		23	19
	Sulfatos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SO4(2)-E, 22nd Ed. 2012		23	19
	Fosfatos	EPA METHOD 365.3, 1983		23	19
	Sólidos suspendidos totales (SST)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012		23	19
	Sólidos totales disueltos (STD)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012		23	19
	Nitritos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NO2- B, 22nd Ed. 2012		23	19
	Nitratos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NO3- E, 22nd Ed. 2012		23	19
	Carbonatos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 22nd Ed. 2012		23	19
	Bicarbonatos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 22nd Ed. 2012		23	19
	Metales totales	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007		23	21*
	Metales disueltos	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007		23	19
	Alcalinidad total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 22nd Ed. 2012		3	0
	Fluoruros	EPA METHOD 300.1, Rev 1, 1997 (validado)		3	0
	Nitrógeno amoniacal	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH3 F, 22nd Ed. 2012		23	19
	Cromo hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 22nd Ed. 2012		23	19

(-) Se incluyen dos duplicados

4.2. EVALUACIÓN DE COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS EN BOFEDALES

4.2.1. Documentos técnicos empleados

N.°	Nombre del Protocolo / Guía
1	Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú" (UNMSM, 2014)

4.2.2. Metodología

Matriz	Parámetros	Método de colecta	Tipo de muestra	Réplicas
Biológica	Perifiton	Raspado de una superficie de 25 cm^2	Compuesta / Directa	Una / Tres
	Macroinvertebrados bentónicos	Muestreo de una superficie total de 0,27 m^2 con red Surber	Compuesta / Directa	Una / Tres

4.2.3. Equipos y materiales utilizados en la medición y muestreo

Equipo / Materiales[2]	Características
Red D-NET	Red para el muestreo de macroinvertebrados bentónicos. Tiene un bastidor en forma de "D" de 0,30 m de alto y 0,30 m de ancho y sujetador a él una bolsa de 0,60 m de profundidad con abertura de malla de 500 µm. El mango es de aluminio y de 1,5 m de largo.
Tamiz (acero inoxidable)	Equipo para el ensayo de macroinvertebrados bentónicos. Los tamices (cribas) están compuestos por una malla y bastidor ambos de acero inoxidable. Equipo Tamiz metálico Diámetro 8 pulgadas Material de malla Acero inoxidable Tamaño de malla 500 µm

4.2.4. Ubicación de los puntos de muestreo

Las coordenadas de los puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas fueron las mismas que para agua superficial (ver Anexo 9. Mapa de ubicación de puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en bofedales). En la siguiente tabla se presenta la información referente a los mismos. Las fichas de campo, cadenas de custodia y el registro fotográfico de las comunidades hidrobiológicas se presentan en los anexos 10, 11 y 12, respectivamente.

N.°	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
1	HID-QArun-1	08/06/2018	11:05	332804	8120461	4499	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del bofedal QBof-16, aguas arriba del bofedal QBof-17, aproximadamente a 700 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
2	HID-R.Tr.Brag-1	09/06/2018	10:40	328419	8118661	4233	Ubicado en el tributario del río Braguera, que atraviese y recarga al bofedal QBof-18, aproximadamente a 500 m del área de influencia del

[2] Las casillas de marca, modelo, serie, código patrimonial y certificado de calibración se registrará si corresponde al equipo.

N.°	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
							proyecto de tubería de conducción de agua.
3	HID-R.Tr.Brag-2	09/06/2018	12:20	327925	8118366	4119	Ubicado en el tributario del río Braguera, que atravisa y recarga al bofedal QBof-18, aproximadamente a 1 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
4	HID-R.Tr.Brag-3	09/06/2018	13:20	327406	8118586	4032	Ubicado en el tributario del río Braguera, en la zona de descarga del bofedal QBof-18, aproximadamente a 1,5 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
5	HID-QArun-2	10/06/2018	09:25	330039	8120204	4231	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del bofedal QBof-17, aproximadamente a 730 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
6	HID-QArun-3	10/06/2018	10:20	329654	8120124	4189	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de descarga del bofedal QBof-17, aproximadamente a 1,4 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
7	HID-RChin-1	11/06/2018	12:50	357811	8159 585	4386	Río Chincune, aguas arriba de la represa Vizcachas, antes de su unión con el río del mismo nombre.
8	HID-RVizc-6	12/06/2018	09:30	362189	8153955	4431	Ubicado en el río Vizcacha, en la zona de recarga del bofedal QBof-6, aproximadamente a 4,1 km del de influencia del proyecto área de embalse.
9	HID-RHuar-1a	12/06/2018	11:00	360265	8151547	4522	Ubicado en la zona de recarga del bofedal QBof-7, aguas arriba del río Huaraya, aproximadamente a 4,5 km del área de influencia del proyecto de embalse y aproximadamente y a 120 m del punto RHuar-1.
10	HID-RVizc-3	12/06/2018	13:35	359101	8157067	4377	Río Vizcacha, aguas arriba de la futura represa Vizcachas.
11	HID-R.Tr.Chil-1	13/06/2018	09:00	349104	8144407	4465	Ubicado en un tributario del río Chilota, en la zona de recarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 1,3 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
12	HID-RChil-5	13/06/2018	11:20	349331	8152835	4338	Ubicado en el río Chilota, en la zona de descarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 1,1 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
13	HID-RHuar-2	14/06/2018	09:40	359282	8152836	4466	Ubicado en el río Huaraya, en la zona de descarga del bofedal QBof-7, aproximadamente a 2,9 km del área de influencia del proyecto de embalse.
14	HID-RCala-3	17/06/2018	11:00	358409	8149123	4559	Ubicado en el río Calasaya, en la zona de recarga del bofedal QBof-8, y aproximadamente a 5,6 km del área de influencia del proyecto de embalse.
15	HID-QQueu-2	17/06/2018	12:20	357643	8151945	4427	Ubicado en la quebrada Queullocachi, en la zona de descarga del bofedal QBof-8, y aproximadamente a 2,5 km del área de influencia del proyecto de embalse.

N.°	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
16	HID-RCala-2	17/06/2018	13:30	356162	8153004	4401	Río Calasaya, aguas arriba de la represa Vizcachas, antes de su unión con el río del mismo nombre.
17	HID-RCala-4	17/06/2018	14:55	356865	8151061	4432	Ubicado en el río Calasaya, en la zona descarga del bofedal QBof-8, y aproximadamente a 3,5 km del área de influencia del proyecto de embalse, y al este del bofedal Qbof-9, al que recarga parcialmente.

4.2.5. Datos de campo

4.2.5.1. Caracterización de los puntos de muestreo hidrobiológicos

Ambiente acuático		Quebrada Arundaya	Tributario del río Braguera	Tributario del río Braguera	Tributario del río Braguera	Quebrada Arundaya	Quebrada Arundaya	Río Chincune	Río Vizcacha	Río Huaraya	Río Vizcacha	Tributario del río Chilota	Río Chilota	Río Huaraya	Río Calasaya	Quebrada Queullocachi	Quebrada Calasaya	Río Calasaya
Fecha		08/06/2018	09/06/2018	09/06/2018	09/06/2018	10/06/2018	10/06/2018	11/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	13/06/2018	13/06/2018	14/06/2018	17/06/2018	17/06/2018	17/06/2018	17/06/2018
Código		HID-QArun-1	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-RChin-1	HID-RVizc-6	HID-RHuar-1a	HID-RVizc-3	HID-R.Tr.Chil-1	HID-RChil-5	HID-RHuar-2	HID-RCala-3	HID-QQueu-2	HID-RCala-2	HID-RCala-4
Georreferencia	Coordenadas 18L UTM	332804	328419	327925	327406	330039	329654	357811	362189	360265	359101	349104	349331	359282	358409	357643	356162	356865
		8120461	8118661	8118366	8118586	8120204	8120124	8159585	815955	8151547	8157067	8144407	8152835	8152836	8149123	8151945	8153 004	8151061
	Altitud (msnm)	4499	4233	4119	4032	4231	4189	4386	4431	4522	4377	4465	4338	4466	4559	4427	4401	4432
	Hora Inicio	11:05	10:40	12:20	13:20	09:25	10:20	12:50	09:30	11:00	13:35	09:00	11:20	09:40	11:00	12:20	13:00	14:55
	Hora Final	12:00	11:10	13:10	13:50	10:00	10:50	13:20	10:00	10:30	14:10	09:30	11:50	10:15	11:30	13:30	14:30	16:30
	Clima	Nublado	Nublado	Nublado	Nublado	Soleado	Soleado	Soleado	Soleado	Soleado	Soleado	Soleado	Soleado	Nublado	Soleado	Soleado	Soleado	Soleado
Morfometría	Tipo de ambiente	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico
	Ancho promedio (m)	1,1	1	1	1,5	0,8	1,5	3,5	3	0,5	3,7	0,5	4	1	0,16	0,44	1	0,48

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

REPORTE DE CAMPO

		Ambiente acuático	Quebrada Arundaya	Tributario del río Braguera	Tributario del río Braguera	Tributario del río Braguera	Quebrada Arundaya	Quebrada Arundaya	Río Chincune	Río Vizcacha	Río Huaraya	Río Vizcacha	Tributario del río Chilota	Río Chilota	Río Huaraya	Río Calasaya	Quebrada Queullocachi	Quebrada Calasaya	Río Calasaya
		Fecha	08/06/2018	09/06/2018	09/06/2018	09/06/2018	10/06/2018	10/06/2018	11/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	13/06/2018	13/06/2018	14/06/2018	17/06/2018	17/06/2018	17/06/2018	17/06/2018
		Código	HID-QArun-1	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-RChin-1	HID-RVizc-6	HID-RHuar-1a	HID-RVizc-3	HID-R.Tr.Chil-1	HID-RChil-5	HID-RHuar-2	HID-RCala-3	HID-QQueu-2	HID-RCala-2	HID-RCala-4
Agua	Prof. promedio (m)		0,25	0,1	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,05	0,13	0,07	0,38	0,6	0,025	0,04	0,1	0,11
Agua	Prof. máxima de muestreo		0,3	0,1	0,2	0,2	0,20	0,15	0,2	0,2	0,05	0,13	0,07	0,3	0,5	0,025	0,04	0,1	0,11
Agua	Velocidad de corriente		Media-rápida	Media-rápida	Media-lenta	Media-lenta	Media-rápida	Media-rápida	Lenta	Lenta	Lenta	Lenta	Lenta	Lenta-rápida	Lenta	Lenta-media	Lenta-media	Lenta-media	Lenta-media
Agua	Tipo de agua		Clara	Clara	Clara	Clara	Clara	Clara	Clara	Clara	Clara	Clara	Clara	Clara	Clara	Clara	Clara	Clara	Clara
Agua	Tipo de flujo		Constante	Constante	Constante	Constante	Constante	Constante	Constante	Constante	Constante	Constante	Constante	Constante	Constante	Constante	Constante	Constante	Constante

Ambiente acuático		Quebrada Arundaya	Tributario del río Braguera	Tributario del río Braguera	Tributario del río Braguera	Quebrada Arundaya	Quebrada Arundaya	Río Chincune	Río Vizcacha	Río Huaraya	Río Vizcacha	Tributario del río Chilota	Río Chilota	Río Huaraya	Río Calasaya	Quebrada Queullocachi	Quebrada Calasaya	Río Calasaya
Fecha		08/06/2018	09/06/2018	09/06/2018	09/06/2018	10/06/2018	10/06/2018	11/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	13/06/2018	13/06/2018	14/06/2018	17/06/2018	17/06/2018	17/06/2018	17/06/2018
Código		HID-QArun-1	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-RChin-1	HID-RVizc-6	HID-RHuar-1a	HID-RVizc-3	HID-R.Tr.Chil-1	HID-RChil-5	HID-RHuar-2	HID-RCala-3	HID-QQueu-2	HID-RCala-2	HID-RCala-4
Orilla	Color aparente	Sin color	Sin color	Sin color	Sin color	Sin color	Sin color	Sin color	Sin color	Sin color	Sin color	Sin color	Sin color	Sin color	Sin color	Sin color	Sin color	Sin color
	Transparencia (cm)	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,05	0,13	0,07	0,3	0,5	0,025	0,04	0,1	0,11
	Tipo de orilla	Grava, cantos rodados y bloques	Arena, gravas, cantos rodados y bloques	Arena, gravas, cantos rodados y bloques	Arena, gravas, cantos rodados y bloques	Gravas, cantos rodados y bloques	Gravas, cantos rodados y bloques	Gravas, cantos rodados y bloques	Cantos rodados, bloques y grava	Arena, grava y cantos	Arena, gravas, cantos rodados y bloques	Cantos rodados, bloques y grava	Grava, cantos rodados y bloques	Grava, cantos rodados y bloques	Arena, grava y bloques	Arena, grava y bloques	Arena, grava y cantos	Arena, grava, cantos y bloques
	Pendiente (grados	20	25	30	30	30	30	10	20	15	10	10	20	10	20	20	15	10
	Ensombramiento %	70 (por zona rocosa)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondo (%)	Limo-Fango-Arcilla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ambiente acuático		Quebrada Arundaya	Tributario del río Braguera	Tributario del río Braguera	Tributario del río Braguera	Quebrada Arundaya	Quebrada Arundaya	Río Chincune	Río Vizcacha	Río Huaraya	Río Vizcacha	Tributario del río Chilota	Río Chilota	Río Huaraya	Río Calasaya	Quebrada Queullocachi	Quebrada Calasaya	Río Calasaya
Fecha		08/06/2018	09/06/2018	09/06/2018	09/06/2018	10/06/2018	10/06/2018	11/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	13/06/2018	13/06/2018	14/06/2018	17/06/2018	17/06/2018	17/06/2018	17/06/2018
Código		HID-QArun-1	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-RChin-1	HID-RVizc-6	HID-RHuar-1a	HID-RVizc-3	HID-R.Tr.Chil-1	HID-RChil-5	HID-RHuar-2	HID-RCala-3	HID-QQueu-2	HID-RCala-2	HID-RCala-4
	Arena	0	5	5	5	0	0	0	0	30	0	0	0	0	40	40	20	10
	Grava	10	10	5	5	10	10	20	20	35	20	30	20	20	40	40	40	40
	Canto rodado	40	30	35	35	30	30	25	40	30	40	40	40	40	10	10	40	30
	Bloque s/roca	35	50	50	50	50	50	50	40	5	40	30	40	40	10	10	0	20
	Roca madre	15	5	5	5	10	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Rápidos	5	25	10	10	10	10	10	5	0	0	0	10	10	10	10	0	0
	Remansos	30	10	25	25	25	25	30	30	50	30	20	20	20	10	10	50	50

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

REPORTE DE CAMPO

Ambiente acuático		Quebrada Arundaya	Tributario del río Braguera	Tributario del río Braguera	Tributario del río Braguera	Quebrada Arundaya	Quebrada Arundaya	Río Chincune	Río Vizcacha	Río Huaraya	Río Vizcacha	Tributario del río Chilota	Río Chilota	Río Huaraya	Río Calasaya	Quebrada Queullocachi	Quebrada Calasaya	Río Calasaya
Fecha		08/06/2018	09/06/2018	09/06/2018	09/06/2018	10/06/2018	10/06/2018	11/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	13/06/2018	13/06/2018	14/06/2018	17/06/2018	17/06/2018	17/06/2018	17/06/2018
Código		HID-QArun-1	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-RChin-1	HID-RVizc-6	HID-RHuar-1a	HID-RVizc-3	HID-R.Tr.Chil-1	HID-RChil-5	HID-RHuar-2	HID-RCala-3	HID-QQueu-2	HID-RCala-2	HID-RCala-4
Vegetación	Pozos	15	0	10	10	5	5	0	5	0	5	0	20	20	0	0	0	5
	Caídas	0	10	5	5	5	10	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	0
	Corridas	50	55	50	50	50	45	60	60	50	65	80	50	50	70	70	50	40
	Vegetación de orilla (%)	50	70	40	40	20	20	20	20	20	20	20	60	60	60	30	40	45
	Vegetación circundante	Herbácea. Solo ausente bajo roca.	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Herbácea	Pajonal	Herbácea
	Vegetación sumergida	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Ausente	Presente	Ausente	Presente

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

REPORTE DE CAMPO

Ambiente acuático		Quebrada Arundaya	Tributario del río Braguera	Tributario del río Braguera	Tributario del río Braguera	Quebrada Arundaya	Quebrada Arundaya	Río Chincune	Río Vizcacha	Río Huaraya	Río Vizcacha	Tributario del río Chilota	Río Chilota	Río Huaraya	Río Calasaya	Quebrada Queullocachi	Quebrada Calasaya	Río Calasaya
Fecha		08/06/2018	09/06/2018	09/06/2018	09/06/2018	10/06/2018	10/06/2018	11/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	13/06/2018	13/06/2018	14/06/2018	17/06/2018	17/06/2018	17/06/2018	17/06/2018
Código		HID-QArun-1	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-RChin-1	HID-RVizc-6	HID-RHuar-1a	HID-RVizc-3	HID-R.Tr.Chil-1	HID-RChil-5	HID-RHuar-2	HID-RCala-3	HID-QQueu-2	HID-RCala-2	HID-RCala-4
Estado de conservación		Buena	Bueno	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Bueno	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Bueno	Regular	Mala	Regular
Observaciones		Algas	Algas	Algas	Algas		Algas	Algas		Algas	Algas		Residuos sólidos escasos	Residuos sólidos escasos				Algas
Parámetros	Oxígeno Disuelto	6,97	7,28	7,66	7,45	7,73	7,31	7,19	8,87	6,82	7,32	7,93	8,15	8,74	6,3	6,31	6,0	6,12
	Conductividad	242	44,4	63,1	75,0	206,3	175,8	114,2	162,3	40,3	155,2	40,9	109,4	53,0	111,8	84,6	147,8	96,1
	Temperatura	4,6	8,2	6,5	7,8	4,7	5,8	10,3	0,8	9,5	10,9	0,4	7,4	3,4	9,9	15,8	16,0	14,8

Ambiente acuático		Quebrada Arundaya	Tributario del río Braguera	Tributario del río Braguera	Tributario del río Braguera	Quebrada Arundaya	Quebrada Arundaya	Río Chincune	Río Vizcacha	Río Huaraya	Río Vizcacha	Tributario del río Chilota	Río Chilota	Río Huaraya	Río Calasaya	Quebrada Queullocachi	Quebrada Calasaya	Río Calasaya
Fecha		08/06/2018	09/06/2018	09/06/2018	09/06/2018	10/06/2018	10/06/2018	11/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	13/06/2018	13/06/2018	14/06/2018	17/06/2018	17/06/2018	17/06/2018	17/06/2018
Código		HID-QArun-1	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-RChin-1	HID-RVizc-6	HID-RHuar-1a	HID-RVizc-3	HID-R.Tr.Chil-1	HID-RChil-5	HID-RHuar-2	HID-RCala-3	HID-QQueu-2	HID-RCala-2	HID-RCala-4
	pH	7,68	7,17	8,09	8,11	8,05	7,62	8,33	8,25	8,22	8,59	6,85	8,59	7,54	6,87	7,69	7,95	7,68

4.2.5.2. Comunidades hidrobiológicas evaluadas

N.°	Parámetros	Número de muestras
1	Perifiton	17
2	Macroinvertebrados bentónicos	17

4.2.6. Parámetros a analizar

Requerimiento de servicio	Parámetros	Método de análisis	Laboratorio	N.° de muestras programadas	N.° de muestras ejecutadas
1164-2018	Perifiton	10300C	OEFA	23	17
1359-2018	Macroinvertebrados bentónicos	10500C	OEFA	23	17

4.3. EVALUACIÓN DE SUELO EN BOFEDALES

4.3.1. Documentos técnicos empleados

N.°	Nombre del Protocolo / Guía
1	Guía para Muestreo de Suelos aprobada el 9 de abril de 2014, mediante Resolución Ministerial N. ° 085-2014-MINAM.
2	Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos[3]

4.3.2. Equipos y materiales utilizados en la medición y muestreo

Equipos/ Materiales[4]	Marca	Modelo	Serie	Código Patrimonial	N.° de certificado de calibración
GPS	Garmin	Montana 680	4HU005014	952231860268	S/N
Muestreador de sedimentos	S/M	S/M	S/N	042294740018 042294740019	S/N
Barreno	AMS	Maleta	S/N	BARRE-OEFA-11	---

S/N: Sin número
---- : No aplica

4.3.3. Ubicación de los puntos de muestreo

En la tabla siguiente se encuentra la información referente a los puntos de muestreo de suelo evaluados, cuya ubicación se muestra en el Anexo 13. Mapa de ubicación de puntos de muestreo de suelo en bofedales.

N.°	Código	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Muestreo		Descripción
		Este (m)	Norte (m)		Fecha	Hora	
1	SQBOF16-01	332804	8120401	4499	8/06/18	11:05	Ubicado en el bofedal QBof-16, aguas arriba del bofedal QBof-17, dentro del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
2	SQBOF16-02	332641	8120411	4481	8/06/18	12:05	Ubicado en el bofedal QBof-16, aguas arriba del bofedal QBof-17, aproximadamente a 202 m al noreste

3 Aprobado mediante Decreto Supremo N° 013-2010-AG.
4 Las casillas de marca, modelo, serie, código patrimonial y certificado de calibración se registran corresponda el equipo.

N.°	Código	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Muestreo		Descripción
		Este (m)	Norte (m)		Fecha	Hora	
							del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
3	SQBOF16-03	332284	8120362	4445	8/06/18	12:47	Ubicado en el bofedal QBof-16, aguas arriba del bofedal QBof-17, aproximadamente a 550 m al noreste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
4	SQBOF16-04	331991	8120319	4411	8/06/18	13:30	Ubicado en el bofedal QBof-16, aguas arriba del bofedal QBof-17, aproximadamente a 711 m al noreste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
5	SQBOF18-01	327980	8118653	4183	9/06/18	10:10	Ubicado en el bofedal QBof-18, aproximadamente a 940 m al oeste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
6	SQBOF18-02	328419	8118666	4233	9/06/18	10:59	Ubicado en el bofedal QBof-18, aproximadamente a 500 m al oeste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
7	SQBOF18-03	328149	8118629	4196	9/06/18	11:30	Ubicado en el bofedal QBof-18, aproximadamente a 770 m al oeste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
8	SQBOF18-04	327918	8118541	4145	9/06/18	11:45	Ubicado en el bofedal QBof-18, aproximadamente a 995 m al oeste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
9	SQBOF17-01	329989	8120054	4259	10/06/18	09:40	Ubicado en el bofedal QBof-17, aproximadamente a 324 m al noroeste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
10	SQBOF17-02	329862	8120168	4214	10/06/18	11:00	Ubicado en el bofedal QBof-17, aproximadamente a 495 m al noroeste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
11	SQBOF17-03	329721	8120143	4194	10/06/18	10:50	Ubicado en el bofedal QBof-17, aproximadamente a 565 m al noroeste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
12	SQBOF3-01	357815	8159556	4386	11/06/18	12:55	Punto ubicado en el bofedal QBof-3, a 355 m al noreste de la zona de embalse.
13	SQBOF3-02	356919	8159403	4383	18/06/18	09:55	Punto ubicado en el bofedal QBof-3, aguas arriba de la represa Vizcachas.
14	SQBOF3-03	356956	8159309	4384	18/06/18	10:15	Punto ubicado en el bofedal QBof-3, aguas arriba de la represa Vizcachas.
15	SQBOF12-01	349278	8144932	4442	13/06/18	09:42	Ubicado en el bofedal QBof-12 aproximadamente a 1,3 km al oeste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
16	SQBOF12-02	349164	8149845	4500	13/06/18	12:49	Ubicado en el bofedal QBof-12, aproximadamente a 100 m al este del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
17	SQBOF12-03	349320	8149555	4369	13/06/18	13:25	Ubicado en el bofedal QBof-12, en el área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
18	SQBOF12-04	349757	8148310	4373	13/06/18	14:10	Ubicado en el bofedal QBof-12, aproximadamente a 445 m al este del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
19	SBOF12-05	349928	8148448	4379	13/06/18	14:25	Ubicado en el bofedal QBof-12, aproximadamente a 542 m al este del

N.°	Código	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Muestreo		Descripción
		Este (m)	Norte (m)		Fecha	Hora	
							área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
20	SQBOF7-01	360189	8151737	4496	12/06/18	11:25	Ubicado en el bofedal QBof-7, aproximadamente a 4,17 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.
21	SQBOF7-02	359367	8152607	4467	14/06/18	09:47	Ubicado en el bofedal QBof-7, aproximadamente a 2,94 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.
22	SQBOF7-03	359526	8152519	4476	14/06/18	10:10	Ubicado en el bofedal QBof-7, aproximadamente a 3,13 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.
23	SQBOF9-01	356595	8150990	4433	17/06/18	14:35	Ubicado en el bofedal QBof-9, aproximadamente a 4,54 km al sur del área de influencia del proyecto de embalse.
24	SQBOF9-02	356362	8150997	4432	17/06/18	15:40	Ubicado en el bofedal QBof-9, aproximadamente a 4,15 km al sur del área de influencia del proyecto de embalse.
25	SQBOF9-03	356205	8151491	4421	18/06/18	11:20	Ubicado en el bofedal QBof-9, aproximadamente a 4,54 km al sur del área de influencia del proyecto de embalse.
26	SQBOF9-04	356363	8150486	4444	18/06/18	11:50	Ubicado en el bofedal QBof-9, aproximadamente a 5,65 km al sur del área de influencia del proyecto de embalse.
27	SQBOF8-01	359485	8150630	4528	17/06/18	09:25	Ubicado en el bofedal QBof-8, aproximadamente a 4,60 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.
28	SQBOF8-02	358445	8149516	4534	17/06/18	10:40	Ubicado en el bofedal QBof-8, aproximadamente a 5,20 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.
29	SQBOF8-03	358314	8149918	4499	18/06/18	09:00	Ubicado en el bofedal QBof-8, aproximadamente a 4,73 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.
30	SQBOF8-04	359070	8151111	4481	18/06/18	09:55	Ubicado en el bofedal QBof-8, aproximadamente a 3,88 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.
31	SQBOF8-05	358129	8151315	4452	18/06/18	10:35	Ubicado en el bofedal QBof-8, aproximadamente a 3,37 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.
32	SQBOF8-06	357895	8150734	4447	18/06/18	09:00	Ubicado en el bofedal QBof-8, aproximadamente a 3,91 km al sur del área de influencia del proyecto de embalse.
33	SQBOF6-01	359235	8157032	4384	18/06/18	10:45	Ubicado en el bofedal QBof-6, dentro área de influencia del proyecto de embalse.
34	SQBOF6-02	359975	8156559	4396	18/06/18	11:05	Ubicado en el bofedal QBof-6, aproximadamente a 770 m al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.
35	SQBOF6-03	361497	8154752	4429	18/06/18	11:53	Ubicado en el bofedal QBof-6, aproximadamente a 3,12 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL – OEFA – SUBDIRECCIÓN TÉCNICA CIENTÍFICA

N.°	Código	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Muestreo		Descripción
		Este (m)	Norte (m)		Fecha	Hora	
36	SQBOF6-04	361464	8154924	4424	18/06/18	12:05	Ubicado en el bofedal QBof-6, aproximadamente a 2,97 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.
37	SQBOF6-05	361464	8155011	4422	18/06/18	12:15	Ubicado en el bofedal QBof-6, aproximadamente a 2,91 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.
38	SQBOF6-06	361295	8155104	4421	18/06/18	12:30	Ubicado en el bofedal QBof-6, aproximadamente a 2,72 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.

La ubicación de las calicatas, también se representa en el Anexo 13, se consigna en la tabla que se presenta a continuación.

N.°	Código OEFA	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 19k		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
1	BOF16	332284	8120362	4445	Calicata ubicada en el bofedal QBOF-16, aguas arriba del bofedal QBof-17, aproximadamente a 550 m al noreste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
2	BOF18	327918	8118541	4145	Calicata ubicada en el bofedal QBOF-18, aproximadamente a 995 m al oeste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
3	BOF17	329862	8120168	4214	Calicata ubicada en el bofedal QBOF-17, aproximadamente a 495 m al noroeste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
4	BOF3	349928	8148448	4379	Calicata ubicada en el bofedal QBOF-3, aguas arriba de la represa Vizcachas.
5	BOF12	359526	8152519	4476	Calicata ubicada en el bofedal QBOF-12, aproximadamente a 542 m al este del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.
6	BOF7	356595	8150990	4433	Calicata ubicada en el bofedal QBOF-7, aproximadamente a 3,13 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.
7	BOF9	358314	8149918	4499	Calicata ubicada en el bofedal QBOF-9, aproximadamente a 4,54 km al sur del área de influencia del proyecto de embalse.
8	BOF8	356919	8159403	4383	Calicata ubicada en el bofedal QBOF-8, aproximadamente a 4,73 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.
9	BOF6	361464	8155011	4422	Calicata ubicada en el bofedal QBOF-6, aproximadamente a 2,91 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.

4.3.4. Datos de campo

Se tomaron datos de campo referentes a cada una de las calicatas realizadas por bofedal, los cuales se consignan en la tabla siguiente:

N.°	Calicata	Horizonte	Profundidad (m)	Descripción
1	BOF16	-	0.10 – 0.0	Hojas de *Distichia sp*, vegetación dominante en todo el bofedal.

N.°	Calicata	Horizonte	Profundidad (m)	Descripción
		Oe	0.0 – 0.20	Materia orgánica de mediana descomposición, de color pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), mojada, muy adhesivo, con estructura migajosa, y con abundantes raíces medias. Límite difuso.
		Oe	0.20 – 0.40	Materia orgánica de mediana descomposición, de color pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), mojada, muy adhesivo, con estructura migajosa, horizonte por debajo del nivel de saturación (0.30m), y con abundantes raíces medias
2	BOF18	Oe	0.00 – 0.10	Materia orgánica de mediana descomposición, de color gris muy oscuro (10YR 3/1) húmedo, friable, con estructura migajosa, y con abundantes raíces finas y medias, Límite difuso.
		Oe	0.10– 0.30	Materia orgánica de mediana descomposición, de color gris muy oscuro (10YR 3/1) húmedo, friable, con estructura migajosa, y con abundantes raíces finas y medias, Límite difuso.
		Oa	0.30 – 0.45	Materia orgánica de alta descomposición, de color gris muy oscuro (10YR 3/1) húmedo, friable, con estructura migajosa, y con abundantes raíces medias, Límite difuso.
		Oe	0.45 – 0.80	Materia orgánica de mediana descomposición, de color negro (10YR 2/1) mojado, ligeramente plástico, con estructura migajosa, y con abundantes raíces medias. Límite difuso.
3	BOF17	Oi	0.00 – 0.25	Materia orgánica de poca descomposición, de color pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) húmedo, friable, con estructura migajosa, y con abundantes raíces finas y medias. Límite difuso.
		Oe	0.25– 0.50	Materia orgánica de mediana descomposición, de color pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) húmedo, friable, con estructura migajosa, y con abundantes raíces finas y medias. Límite difuso.
		Oe	0.50 – 0.70	Materia orgánica de mediana descomposición, de color negro (10YR 2/1) mojado, ligeramente plástico, con estructura migajosa, y con abundantes raíces medias. Límite difuso.
4	BOF3	-	0.10 – 0.0	Presencia de *Distichia muscoides*.
		Oe	0.00 – 0.25	Materia orgánica de mediana descomposición de color pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2), húmedo, de consistencia friable, estructura migajosa, con abundantes raíces finas y medias Límite difuso.
		Oe	0.25 – 0.40	Materia orgánica de mediana descomposición de color pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) mojado, de consistencia ligeramente plástico, estructura migajosa, con abundantes raíces finas. Nivel freático a 0,30 m de profundidad.
5	BOF12	-	0.05 – 0.0	Presencia de *Distichia muscoides*.
		Oi	0.00 – 0.30	Materia orgánica de poca descomposición de color pardo grisáceo oscuro (10YR 3/2), húmedo, friable, con estructura migajosa y abundantes raíces finas y medias. Límite difuso.
		Oe	0.30 – 0.50	Materia orgánica de mediana descomposición de color pardo muy oscuro (10YR 2/2) mojado, ligeramente plástico, de estructura migajosa, con abundantes raíces finas y medias, nivel freático a 0,30 m de profundidad.
6	BOF7	-	0.02 – 0.00	Presencia de *Distichia muscoides*.
		Oa	0.00 – 0.20	Materia orgánica de alta descompuesto, de color negro (10YR 2/1), mojada, ligeramente plástico, con estructura migajosa, con abundantes raíces medias. Límite difuso.
		Oa	0.20 – 0.50	Materia orgánica de alta descomposición, de color gris muy oscuro (10YR 3/1), mojado, ligeramente plástico, con estructura migajosa, con abundantes raíces medias. Nivel freático a 0,50 m.
7	BOF9	Oa	0.0 – 0.10	Materia orgánica de alta descompuesto, de color negro (10YR 2/1), mojada, ligeramente plástico, con estructura migajosa, con abundantes raíces medias. Límite difuso.
		Oe	0.10 – 0.30	Materia orgánica de mediana descomposición de color marrón oscuro (7.5YR 3/2) mojado, ligeramente plástico, de estructura migajosa, con abundantes raíces finas y medias. Gradual al siguiente horizonte.
		Oe	0.30 – 0.50	Materia orgánica de mediana descomposición, de color marrón oscuro (7.5YR 3/2) mojado, ligeramente plástico, de estructura migajosa, con abundantes raíces finas y medias. Nivel freático a 0.30 m de profundidad.
8	BOF8	Oi	0.0 – 0.20	Materia orgánica de baja descomposición, de color negro (10YR 2/1), húmedo, friable, con estructura migajosa, y con abundantes raíces medias. Límite difuso.
		Oe	0.20 – 0.35	Materia orgánica de mediana descomposición de color pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) mojado, ligeramente plástico, de estructura

N.°	Calicata	Horizonte	Profundidad (m)	Descripción
				migajosa, y con abundantes raíces finas y medias. difuso al siguiente horizonte
		Oe	0.35 – 0.68	Materia orgánica de mediana descomposición de color pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) mojado, ligeramente plástico, de estructura migajosa, con abundantes raíces finas y medias, nivel freático a 0,35 m de profundidad.
9	BOF6	-	0.05 – 0.00	Presencia de *Distichia muscoides*.
		Oi	0.00 – 0.30	Materia orgánica de poca descomposición, de color pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) húmedo, friable, de estructura migajosa, con abundantes raíces finas y medias. Difuso al siguiente horizonte.
		Oe	0.30 – 0.50	Materia orgánica de mediana descomposición de color marrón muy oscuro (10YR 3/1) mojado, ligeramente plástico, de estructura migajosa, con abundantes raíces finas y medias. Nivel freático a 0,30 m de profundidad.

(-) No corresponde

Oa Material orgánico muy descompuesto
Este símbolo se usa con horizontes O para indicar materiales orgánicos muy descompuestos, los cuales tienen un contenido de fibra menor de 17 por ciento (por volumen) después de molido.

Oe Material orgánico de descomposición intermedia
Este símbolo se utiliza con los horizontes O para indicar materiales orgánicos con descomposición intermedia. Su contenido de fibras es de 17 a 40 por ciento (por volumen) después de molido

Oi Material orgánico ligeramente descompuesto
Este símbolo se usa con los horizontes O para indicar una mínima descomposición de los materiales orgánicos. Su contenido de fibras es de 40 por ciento o más (por volumen) después de molidos.

Las fichas de campo, cadenas de custodia y el registro fotográfico de suelo se presentan en los anexos 14, 15 y 16, respectivamente.

4.3.5. Parámetros a analizar

Requerimiento de servicio	Parámetros	Método de análisis	Laboratorio	N.° de muestras programadas	N.° de muestras ejecutadas	Observaciones
1258-2018	Metales totales	ICP MASA	ALS LS Perú S.A.C.		41*	Se tomaron 38 muestras de suelo, los cuales se encuentran en un reporte de campo adicional.
1122-2018	pH	Potenciométrico	LASPAF, La Molina	27	23	Se tomaron 23 perfiles de suelo orgánico para la caracterización de fertilidad
	C.E.	Medida del extracto acuoso en la relación suelo:agua 1:1	LASPAF, La Molina	27	23	
	$CaCO_3$	Método gaso-volumétrico en calcímetro	LASPAF, La Molina	27	23	
	Materia orgánica	Walkley y Black, oxidación del carbono orgánico con dicromato de potasio	LASPAF, La Molina	27	23	
	Clase textural	Método del hidrómetro	LASPAF, La Molina	27	23	

Requerimiento de servicio	Parámetros	Método de análisis	Laboratorio	N.° de muestras programadas	N.° de muestras ejecutadas	Observaciones
	Capacidad de intercambio catiónico (CIC)	Saturación con acetato de amonio	LASPAF, La Molina	27	23	
	Cationes cambiables (Ca^{+2}, Mg^{+2}, K^{+}, Na^{+})	Reemplazamiento con acetato de amonio, cuantificación a pH 7.0 por fotometría de llama y/o absorción atómica	LASPAF, La Molina	27	23	
	Cationes cambiables (Al^{+3}, H^{+})	Método de Yuan, extracción con KCl y N	LASPAF, La Molina	27	23	
	Microelementos disponibles	Extracción con solución de Hunter (solución con EDTA y Bicarbonato de Sodio) y posterior cuantificación de los elementos por Espectrofotometría de Absorción Atómica.	LASPAF, La Molina	9	9	Las 9 muestras pertenecen a los diferentes perfiles diferenciados en las calicatas
	Microelementos totales	Digestión de la muestra con mezcla de ácidos nítrico y perclórico para su posterior cuantificación de elementos por Espectrofotometría de Absorción Atómica.	LASPAF, La Molina	9	9	
	Coeficiente hídrico (método de humedad equivalente)	Método de la centrifugación a 2000 rpm durante 30 minutos y posterior cuantificación de la humedad por gravimetría.	LASPAF, La Molina	9	9	
	Densidad aparente	Método del cilindro de metal. Método alternativo: Terrón con parafina.	LASPAF, La Molina	18	18	Se tomaron 18 muestras de todos los perfiles orgánicos diferenciados
	Carbono orgánico total (con analizador TOC-L Shimadzu)	Oxidación por combustión catalítica a 680°, desarrollado por Shimadzu	LASPAF, La Molina	18	18	Se tomaron 18 muestras de todos los perfiles diferenciados en las calicatas
	Carbono oxidable en $KMnO_4$	Extracción del carbono con una solución de permanganato	LASPAF, La Molina	18	18	

Requerimiento de servicio	Parámetros	Método de análisis	Laboratorio	N.° de muestras programadas	N.° de muestras ejecutadas	Observaciones
		de potasio y posterior lectura por colorimetría.				
1122-2018	Respiración de suelo (basal)	Captura en álcali.	LASPAF, La Molina	9	9	Se tomaron 7 muestras de los perfiles sub superficiales y 2 superficiales para la determinación de análisis microbiológico de cada calicata realizada en cada bofedal
	Bacterias totales	Dilución en placas.	LASPAF, La Molina	9	9	
	Actinomicetos totales	Dilución en placas.	LASPAF, La Molina	9	9	
	Hongos totales	Dilución en placas.	LASPAF, La Molina	9	9	
	Cuantificación de bacterias nitrificantes	Número más probable.	LASPAF, La Molina	9	9	
	Cuantificación de bacterias fijadores de nitrógeno de viada libre	Número más probable.	LASPAF, La Molina	9	9	
	Biomasa microbiana	Fumigación con cloroformo e incubación.	LASPAF, La Molina	9	9	

(*) Incluyen duplicados

4.4. EVALUACIÓN DE TEJIDO VEGETAL EN BOFEDALES

4.4.1. Documentos técnicos empleados

N.°	Nombre del Protocolo / Guía
1	Reglamento (CE) N° 333/2007 (DOL 88 de 29.3.2007) sobre métodos de muestreo y análisis, de la comisión de las Comunidades Europeas

4.4.2. Equipos y materiales utilizados en la medición y muestreo

Equipos/ Materiales[5]	Marca	Modelo	Serie	Código Patrimonial	N.° de certificado de calibración
GPS	Garmin	Montana 680	4HU005014	952231860268	S/N

S/N: Sin número

4.4.3. Ubicación de los puntos de muestreo

En la tabla siguiente se encuentra la información referente a los puntos de muestreo de tejido vegetal evaluados, cuya ubicación se muestra en el Anexo 17. Mapa de ubicación de puntos de muestreo de tejido vegetal en bofedales.

N.°	Código OEFA	Bofedal asociado	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Muestreo		Descripción
			Este (m)	Norte (m)		Fecha	Hora	
1	BOF16-TEJ	QBOF-16	331991	8120319	4411	8/06/18	13:30	Muestra compuesta de tejido vegetal de 4 submuestras

5 Las casillas de marca, modelo, serie, código patrimonial y certificado de calibración se registran corresponda el equipo.

N.°	Código OEFA	Bofedal asociado	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Muestreo		Descripción
			Este (m)	Norte (m)		Fecha	Hora	
2	BOF18-TEJ	QBOF-18	327918	8118541	4145	9/06/18	11:45	Muestra compuesta de tejido vegetal de 4 submuestras
3	BOF17-TEJ	QBOF-17	329721	8120143	4194	10/06/18	10:50	Muestra compuesta de tejido vegetal de 3 submuestras
4	BOF3-TEJ	QBOF-3	356956	8159309	4384	18/06/18	10:15	Muestra compuesta de tejido vegetal de 3 submuestras
5	BOF12-TEJ	QBOF-12	349928	8148448	4379	13/06/18	14:25	Muestra compuesta de tejido vegetal de 5 submuestras
6	BOF7-TEJ	QBOF-7	359526	8152519	4476	14/06/18	10:10	Muestra compuesta de tejido vegetal de 3 submuestras
7	BOF9-TEJ	QBOF-9	356363	8150486	4444	18/06/18	11:50	Muestra compuesta de tejido vegetal de 4 submuestras
8	BOF8-TEJ	QBOF-8	357895	8150734	4447	18/06/18	09:00	Muestra compuesta de tejido vegetal de 6 submuestras
9	BOF6-TEJ	QBOF-6	361295	8155104	4421	18/06/18	12:30	Muestra compuesta de tejido vegetal de 6 submuestras

Nota: Las coordenadas corresponden a la última submuestra de tejido vegetal tomada en campo por cada bofedal

4.4.4. Parámetros a analizar

Requerimiento de servicio	Parámetros	Método de análisis	Laboratorio	N.° de muestras programadas / ejecutadas	Observaciones
1121-2018	Análisis foliar completo	Digestión de la muestra con mezcla de ácidos nítrico y perclórico para su posterior cuantificación de elementos por Espectrofotometría de Absorción Atómica, excepto el nitrógeno que se realiza por microKjeldahl.	LASPAF, La Molina	9/9	El tipo de muestreo realizado para el análisis foliar fue un muestreo compuesto representativo de cada bofedal
	Carbono	Método de Walkley y Black o del Dicromato de Potasio, oxidación del carbono orgánico con dicromato de potasio. Método alternativo: Acenización o calcinación de la muestra.	LASPAF, La Molina	9/9	
	Nitrato (en tejido fresco)	Método del ión selectivo.	LASPAF, La Molina	9/9	
	Relación C/N	Cociente resultante al dividir el contenido de carbono orgánico entre el contenido de nitrógeno total.	LASPAF, La Molina	9/9	

4.5. DESCRIPCIÓN VISUAL DEL ÁREA

En la tabla siguiente se presenta el resumen de la descripción visual de cada uno de los bofedales.

Bofedal correspondiente	QBOF-16	QBOF-18	QBOF-17	QBOF-3	QBOF-12	QBOF-7	QBOF-9	QBOF-8	QBOF-6
Evidencias de ganado	X	X		X	X	X	X	X	X
Evidencias de fauna silvestre	X	X	X						
Material parental	Aluvial reciente	Aluvial reciente	Aluvial reciente	Aluvial reciente	Aluvial sub reciente	Aluvial sub reciente	Aluvial reciente	Aluvial reciente	Aluvial reciente
Pendiente	Moderadamente inclinada (4 – 8 %)	Fuertemente inclinada (8 – 15%)	Moderadamente inclinada (4 – 8%)	Ligeramente inclinada (2 – 4%)	Ligeramente inclinada (2 – 4%)	Ligeramente inclinada (2 – 4%)	Plano (0 – 2%)	Plano (0 – 2%)	Ligeramente inclinada (2 – 4%)
Pedregosidad	–	1% de Gravas angulosos	1% de Guijarros angulosos	1% de Guijarros angulosos	1% de Gravas angulosos	--	--	--	--
Consistencia	Muy adhesivo	Friable	Friable	Friable	Ligeramente plástico	Ligeramente plástico	Ligeramente plástico	Friable	Friable
Drenaje	Pobre; el agua sale lentamente y el suelo permanece mojado gran parte del tiempo								
Permeabilidad	Moderadamente lenta	Moderadamente lenta	Moderadamente lenta	Moderadamente lenta	Moderadamente lenta	Moderadamente lenta	Moderadamente lenta	Moderadamente lenta	Moderadamente lenta
Diferencia bien con zona de transición	Transición difusa de bofedal al entorno	Transición difusa de bofedal al entorno	Transición difusa de bofedal al entorno	Transición clara de bofedal a roquedal	Transición difusa de bofedal al entorno	Transición difusa de bofedal al entorno	Transición clara de bofedal a roquedal	Transición clara de bofedal a roquedal	Transición clara de bofedal a roquedal

Bofedal correspondiente	QBOF-16	QBOF-18	QBOF-17	QBOF-3	QBOF-12	QBOF-7	QBOF-9	QBOF-8	QBOF-6
Pasivos ambientales	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zonas visiblemente degradadas	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(-) No corresponde

4.6. EVALUACIÓN GEOFÍSICA

4.6.1. Delimitación del área de estudio

La evaluación geofísica se realizó específicamente en el bofedal Arundaya (subcuenca del río Torata, río Braguera) identificado como QBOF-16, ubicado en el área de abastecimiento del proyecto minero Quellaveco. El registro fotográfico se encuentra en el Anexo 18. Registro fotográfico de la evaluación geofísica.

4.6.2. Documentos técnicos empleados

N.°	Nombre de método
1	Prospección por Tomografía Geoeléctrica 2D por el arreglo Polo Dipolo

4.6.3. Equipo y materiales utilizados en el estudio

Equipos/Materiales	Marca	Modelo	Serie	Código Patrimonial	N.° de certificado de calibración
Resistivímetro	IRIS	ELREC Pro	2315-1952341470-373	---	---
GPS	Garmin	Montana 680	4HU005014	952231860268	

4.6.4. Datos de campo

Los datos de campo corresponden a los vértices en los que se ubicación lo electrodos

4.6.4.1. Toma de datos de líneas geofísicas

CODIGO DE LINEA	PROGRESIVA	ESTE	NORTE	ALTITUD	SECTOR
TE-QUE-1	L1-0	332805	8120432	4521	Bofedal Arundaya
	L1-5	332803	8120427	4518	

	L1-10	332802	8120423	4516	
	L1-15	332800	8120418	4516	
	L1-20	332799	8120413	4516	
	L1-25	332797	8120408	4516	
	L1-30	332796	8120404	4516	
	L1-35	332794	8120399	4516	
	L1-40	332792	8120394	4516	
	L1-45	332791	8120389	4517	
	L1-50	332789	8120384	4517	
TE-QUE-2	L2-0	332753	8120452	4507	Bofedal Arundaya
	L2-8	332752	8120443	4505	
	L2-16	332750	8120435	4505	
	L2-24	332749	8120427	4505	
	L2-32	332748	8120419	4505	
	L2-40	332746	8120412	4505	
	L2-48	332745	8120404	4505	
	L2-56	332744	8120396	4506	
	L2-64	332742	8120388	4506	
	L2-72	332741	8120380	4506	
	L2-80	332740	8120372	4506	
	L2-88	332738	8120363	4506	
TE-QUE-3	L3-0	332650	8120454	4490	Bofedal Arundaya
	L3-8	332650	8120445	4488	
	L3-16	332651	8120437	4488	
	L3-24	332651	8120429	4487	
	L3-32	332651	8120421	4488	
	L3-40	332652	8120413	4489	
	L3-48	332652	8120405	4490	
	L3-56	332653	8120397	4490	
	L3-64	332653	8120388	4491	
TE-QUE-4	L4-0	332508	8120440	4474	Bofedal Arundaya
	L4-5	332508	8120436	4471	
	L4-10	332509	8120431	4472	
	L4-15	332509	8120426	4472	
	L4-20	332509	8120421	4471	
	L4-25	332509	8120416	4471	
	L4-30	332510	8120411	4471	
	L4-35	332510	8120406	4471	
	L4-40	332510	8120401	4471	
	L4-45	332511	8120396	4471	
	L4-50	332511	8120391	4470	

Realizar todas las evaluaciones de todos los componentes durante la época húmeda y la época seca.

4.7. OBSERVACIONES

Este reporte no incluye resultados de la interpretación de resistividades

4.8. RECOMENDACIONES

Realizar todas las evaluaciones de todos los componentes ambientales (incluyendo flora y fauna) durante la época húmeda y la época seca.

4.9. ANEXOS

Anexo 1	:	Mapa de ubicación de bofedales evaluados
Anexo 2	:	Registro fotográfico de bofedales evaluados
Anexo 3	:	Mapa de ubicación de puntos de muestreo de agua superficial en bofedales
Anexo 4	:	Fichas de campo de agua superficial
Anexo 5	:	Cadenas de custodia de agua superficial
Anexo 6	:	Certificado de calibración de los equipos ambientales
Anexo 7	:	Ficha de verificación y ajuste de equipos
Anexo 8	:	Registro fotográfico de agua superficial en bofedales
Anexo 9	:	Mapa de ubicación de puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en bofedales
Anexo 10	:	Fichas de campo de comunidades hidrobiológicas
Anexo 11	:	Cadenas de custodia de comunidades hidrobiológicas
Anexo 12	:	Registro fotográfico de comunidades hidrobiológicas en bofedales
Anexo 13	:	Mapa de ubicación de puntos de muestreo de suelo en bofedales
Anexo 14	:	Fichas de campo de suelo
Anexo 15	:	Cadenas de custodia de suelo
Anexo 16	:	Registro fotográfico de suelo en bofedales
Anexo 17	:	Mapa de ubicación de puntos de muestreo de tejido vegetal en bofedales
Anexo 18	:	Registro fotográfico de la evaluación geofísica
Anexo 19	:	Informe técnico del estudio de tomografía geoeléctrica en bofedales

Lima,

RAUL MAGNO VEGA CHUCO
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

MARÍA DEL PILAR GÁLVEZ SUÁREZ
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

ANEXOS

ANEXO N° 1

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Mapa de ubicación de bofedales evaluados

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

316000 328000 340000 352000 364000 376000

8152000 8140000 8128000 8116000

N

ERAL SANCHEZ CERRO

ALAQUE

Laguna Hultacullo
Laguna Suracota
Laguna Ajuyani
Laguna Hualsani
Laguna Cotacollo
Laguna Chiaraqui
Laguna Cotapampa
Laguna Camaña
Laguna Torobravo

RIO TAMBO
RIO PUTINA
RIO CARUMAS
RIO CHALSAHUAYA
RIO SALTIJAHUIRA
RIO CHILOTA
RIO CHINCUNI
RIO CALASAYA
RIO OTORA
RIO CUELLAR/COLINE
RIO BRAGUERA
RIO HUAYTIRE
RIO JAPOPUNCO
RIO HUMAPALCA
RIO TACALAYA
RIO MATAZA

Lag. Azufrini
Lag. Ajaycota
Lag. Iscaicocha
Lag. Challuma
Lag. Paracota
Lag. Cotani
Laguna Parincota
Laguna Seca
LAGUNA VIZCACHAS
LAGUNA SUCHES

SAN CRISTOBAL
UINISTAQUILLAS
CUCHUMBAYA
CARUMAS
MOQUEGUA
TORATA
CAMILACA
CANDARAVE
CAIRANI
MARISCAL NIETO
TACNA
EL COLLAO

QBof-3
QBof-6
QBof-7
QBof-8
QBof-9
QBof-12
QBof-16
QBof-17
QBof-18

MAPA DE UBICACION



Código	COORDENADAS UTM WGS 84 - ZONA 19S		Altitud (m s.n.m)
	Este (m)	Norte (m)	
QBof-3	357,291	8,159,294	4390
QBof-6	360,316	8,156,148	4403
QBof-7	359,586	8,152,482	4479
QBof-8	357,768	8,150,706	4465
QBof-9	356,463	8,150,858	4447
QBof-12	350,186	8,147,345	4404
QBof-16	332,197	8,120,294	4456
QBof-17	329,910	8,120,030	4263
QBof-18	328,629	8,118,641	4281

SIGNOS CONVENCIONALES

- Área urbana
- Capital de departamento
- Capital de provincia
- Capital de distrito
- Río principal
- Quebrada
- Laguna
- Límite departamental
- Límite Provincial
- Límite Distrital
- Vía Asfaltada
- Vía Afirmada
- Vía sin afirmar
- Trocha Carrozable
- Vía ferrea

LEYENDA

- Bofedales
- Componentes
- Area de influencia ambiental directa
- Área en actividad minera
- Área de uso minero
- Comunidades campesinas (COFOPRI 2011)

Puntos

- Bofedales

PERÚ | Ministerio del Ambiente | Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento de Moquegua

UBICACIÓN DE BOFEDALES EVALUADOS DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO

0 1 2 4 6 8 Km

Escala 1:120,000

Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19 S

Elaborado:	Fecha:
CSIG OEFA	Marzo 2018

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

ANEXO N° 2

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Registro fotográfico de bofedales evaluados

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – BOFEDALES EVALUADOS

CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA Nº 1 QBOF-3	
Fecha: 11/06/2018	
COORDENADAS UTM WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 357291	
Norte (m): 8159294	
Altitud (m s.n.m): 4390	
Precisión: ± 3 m	



DESCRIPCIÓN:	Bofedal alimentado por el río Chincune, en la parte alta de la futura represa.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – BOFEDALES EVALUADOS

CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA Nº 2
QBOF-6

Fecha: 12/06/2018

COORDENADAS UTM WGS 84 – ZONA 19K

Este (m): 360316

Norte (m): 8156148

Altitud (m s.n.m): 4403

Precisión: ± 3 m





DESCRIPCIÓN:	Bofedal alimentado por el río Vizcacha, aguas arriba de la futura represa.

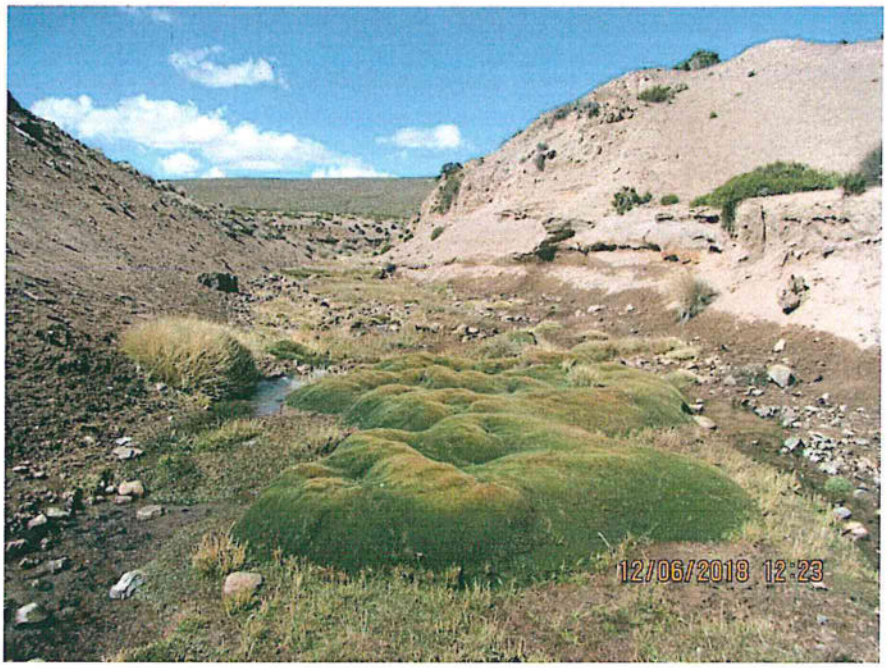
Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – BOFEDALES EVALUADOS

CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA Nº 3
QBOF-7



Fecha: 12/06/2018

COORDENADAS UTM WGS 84 – ZONA 19K

Este (m): 359586

Norte (m): 8152482

Altitud (m s.n.m): 4479

Precisión: ± 3 m



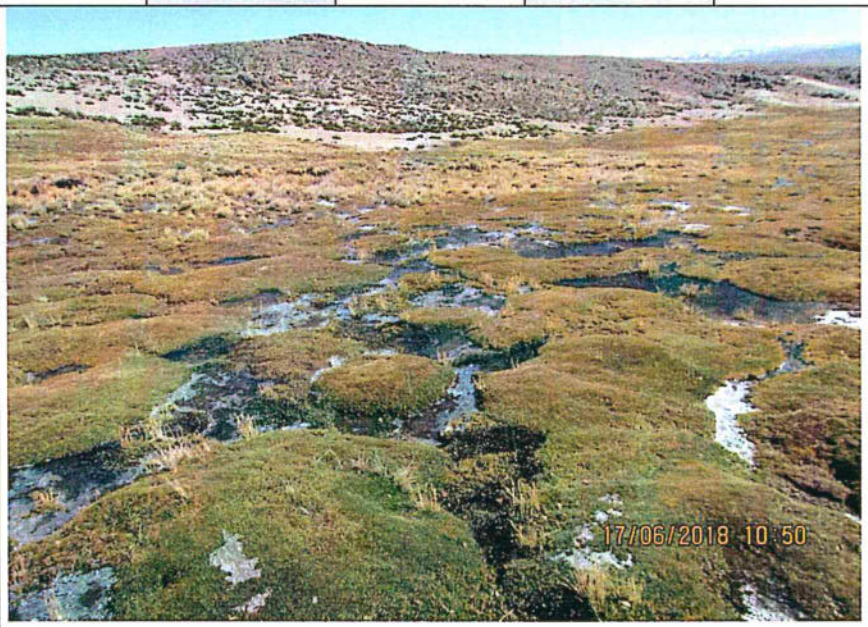
DESCRIPCIÓN:	Bofedal alimentado por las aguas del río Huaraya, aguas arriba de la futura represa.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – BOFEDALES EVALUADOS

CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA Nº 4
QBOF-8



Fecha: 17/06/2018

COORDENADAS UTM WGS 84 – ZONA 19K

Este (m): 357768

Norte (m): 8150706

Altitud (m s.n.m): 4465

Precisión: ± 3 m



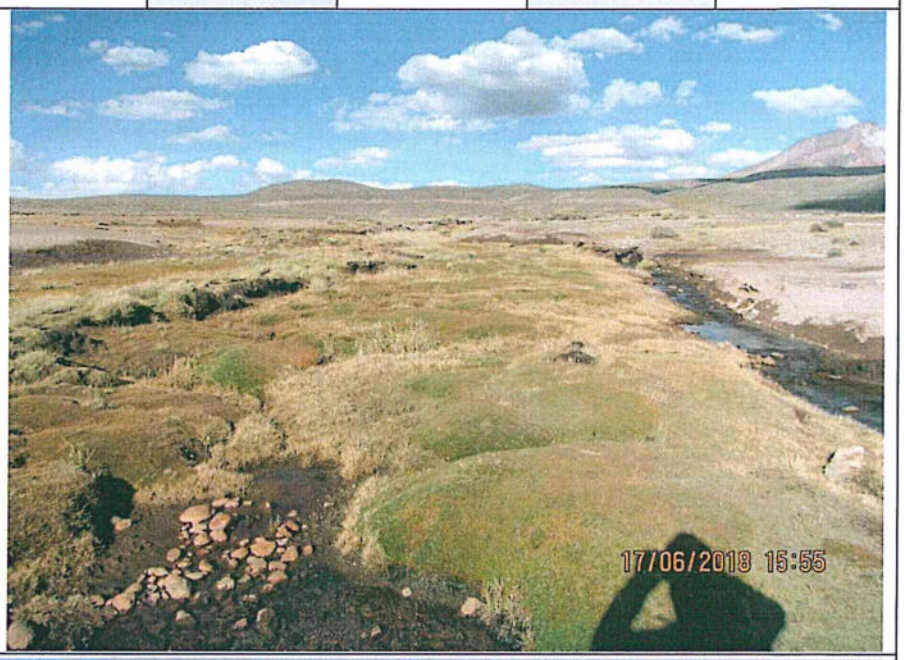
DESCRIPCIÓN:	Bofedal alimentado por la quebrada Queullocachi y el río Calasaya.

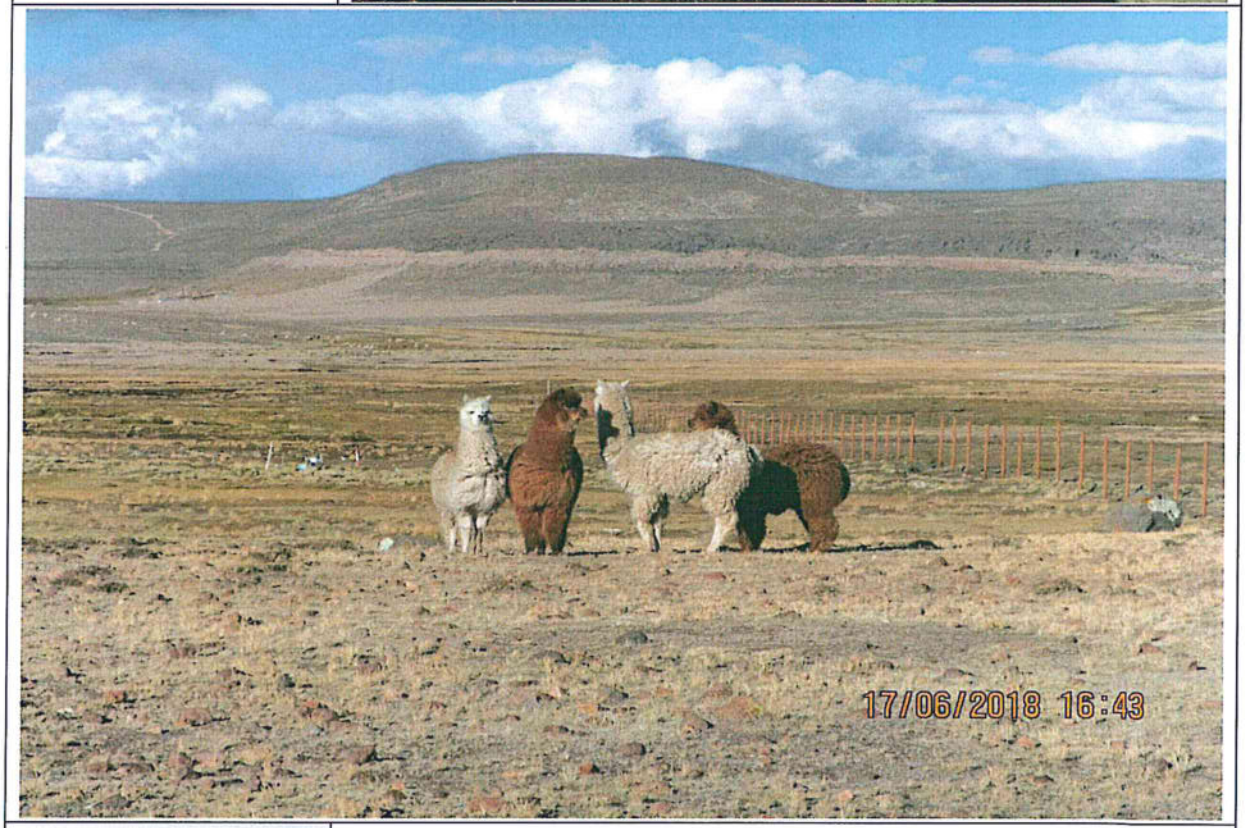
Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – BOFEDALES EVALUADOS

CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA Nº 5 **QBOF-9**	
Fecha: 17/06/2018	
COORDENADAS UTM WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 356463	
Norte (m): 8150858	
Altitud (m s.n.m): 4447	
Precisión: ± 3 m	



DESCRIPCIÓN:	Bofedal ubicado al oeste del bofedal QBof-8 y alimentado parcialmente por el río Calasaya.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – BOFEDALES EVALUADOS

CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA Nº 6
QBOF-12

Fecha: 13/06/2018

COORDENADAS UTM WGS 84 – ZONA 19K

Este (m): 350186

Norte (m): 8147345

Altitud (m s.n.m): 4404

Precisión: ± 3 m





DESCRIPCIÓN:	Bofedal que da origen al río Chilota, al este de la futura tubería.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELOS

CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA Nº 7
QBOF-16



Fecha: 8/06/2018

COORDENADAS UTM WGS 84 – ZONA 19K

Este (m): 332197

Norte (m): 8120294

Altitud (m s.n.m): 4456

Precisión: ± 3 m



DESCRIPCIÓN:	Bofedal alimentado por la quebrada Arundaya.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – BOFEDALES EVALUADOS

CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA Nº 8
QBOF-17



Fecha: 10/06/2018

COORDENADAS UTM WGS 84 – ZONA 19K

Este (m): 329910

Norte (m): 8120030

Altitud (m s.n.m): 4263

Precisión: ± 3 m



DESCRIPCIÓN:	Bofedal alimentado por el río Arundaya.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – BOFEDALES EVALUADOS

CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA Nº 9
QBOF-18



Fecha: 9/06/2018

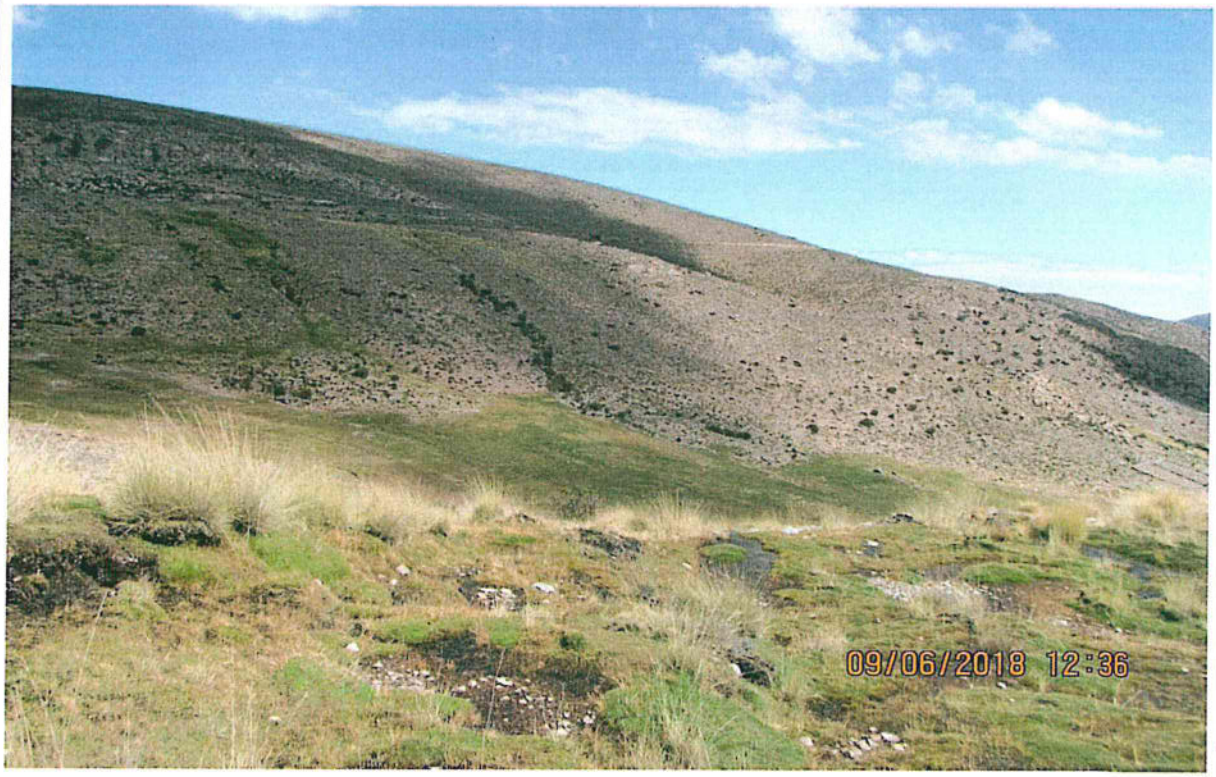
COORDENADAS UTM WGS 84 – ZONA 19K

Este (m): 328629

Norte (m): 8118641

Altitud (m s.n.m): 4281

Precisión: ± 3 m



DESCRIPCIÓN:	Bofedal alimentado por los tributarios del río Braguera.

ANEXO N° 3

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Mapa de ubicación de puntos de muestreo de agua superficial en bofedales

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

N

MATALAQUE

RAL SANCHEZ CERRO

Laguna Hultacullo

Laguna Suracota

Laguna Ajuyani

Laguna Hualsani

Laguna Cotacollo

Laguna Chiaraqui

RIO TAMBO

SAN CRISTOBAL

Laguna Cotapampa

RIO PUTINA

CUCHUMBAYA

RIO CARUMAS

Laguna Camaña

Laguna Torobravo

MOQUEGUA

RIO CHALSAHUAYA

RIO CHILOTA

Lag. Azufre

RIO CHILOTA

RIO CHINCUNI

CALZADA

RIO CALZASAYA

CARUMAS

RChin-1

RVizc-3

RVizc-6

QQueu-2

RHuar-2

RHuar-1a

RCala-2

RCala-4

RCala-3

RChil-5

RChil-4

RChil-3

R.Tr.Chil-1

EMBA

MARISCAL NIETO

Lag. Ajaycota

Lag. Iscaicocha

Lag. Chailuma

RIO JAPOPUNCO

RIO HUAYTIRE

RIO JAPOPUNCO

LAGUNA VIZCACHAS

Laguna Parincota

Laguna Seca

RIO HUMAPALCA

CANDARAVE

LAGUNA SUCHES

CANDARAVE

TACNA

EL COLLAO

RIO MATAZA

Lag. Paracota

RIO OTORA

RIO CUELLAR/COLINE

TORATA

RIO BRAGUERA

QArun-3

QArun-1

QArun-2

R.Tr.Brag-2

R.Tr.Brag-3

RIO TACALAYA

CAMILACA

Lag. Cotani

CAIRANI

316000

328000

340000

352000

364000

376000

8152000

8140000

8128000

8116000

MAPA DE UBICACION



Código	COORDENADAS UTM WGS84 - ZONA 19 S		Altitud (m s.n.m)
	Este (m)	Norte (m)	
QArun-1	332,804	8,120,461	4499
R.Tr.Brag-1	328,419	8,118,661	4233
R.Tr.Brag-2	327,925	8,118,366	4119
R.Tr.Brag-3	327,406	8,118,586	4032
QArun-2	330,039	8,120,204	4231
QArun-3	329,654	8,120,124	4189
RChin-1	357,811	8,159,585	4386
RVizc-6	362,189	8,153,955	4431
RHuar-1a	360,265	8,151,547	4522
RVizc-3	359,101	8,157,067	4377
R.Tr.Chil-1	349,104	8,144,407	4465
RChil-5	349,331	8,152,835	4338
RChil-4	349,247	8,149,799	4365
RChil-3	349,636	8,148,194	4375
RHuar-2	359,282	8,152,836	4466
RCala-3	358,409	8,149,123	4559
QQueu-2	357,643	8,151,945	4427
RCala-2	356,162	8,153,004	4401
RCala-4	356,865	8,151,061	4432

SIGNOS CONVENCIONALES

- Área urbana
- Capital de departamento
- Capital de provincia
- Capital de distrito
- Río principal
- Quebrada
- Laguna
- Límite departamental
- Límite Provincial
- Límite Distrital
- Vía Asfaltada
- Vía Afirmada
- Vía sin afirmar
- Trocha Carrozable
- Vía ferrea

LEYENDA

- Bofedales
- Componentes
- Area de influencia ambiental directa
- Área en actividad minera
- Área de uso minero
- Comunidades campesinas (COFOPRI 2011)

Puntos

- Agua Superficial

PERU | Ministerio del Ambiente | Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento de Moquegua

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO DE AGUA SUPERFICIAL EN BOFEDALES DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO

0 1 2 4 6 8 Km

Escala 1:120,000

Datum Horizontal WGS84

Proyección Transversa de Mercator

Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19 S

Elaborado: CSIG OEFA

Fecha: Marzo 2018

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

ANEXO N° 4

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Fichas de campo de agua superficial

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-03-0007 CUC: 001-6-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: QArun-1 FECHA: 08/06/18 HORA: 11:05 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del bofedal QBof-16, aguas arriba del bofedal QBof-17, aproximadamente a 700 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	Turbidez (NTU)	
Zona: 19K	7,68	242	6,97	4,6		1,83	
Este (m): 332 804							
Norte (m): 8 120 461							
Altitud (m s.n.m.): 4499							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
	0,2	0,23			0,6

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: R.Tr.Brag-1 FECHA: 09/06/18 HORA: 10:40 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el tributario del río Braguera que atraviesa y recarga al bofedal QBof-18, aproximadamente a 500m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	Turbidez (NTU)	ORP (mV)
Zona: 19K	7,17	44,4	7,28	8,2		1,87	102,1
Este (m): 328 419							
Norte (m): 8 118 661							
Altitud (m s.n.m.): 4233							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
	0,22	0,09			0,7
	0,10	0,04			0,5
	0,20	0,07			0,3
		0,09			0,3

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: R.Tr.Brag-2 FECHA: 09/06/18 HORA: 12:20 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el tributario del río Braguera, que atraviesa y recarga al bofedal QBof-18, aproximadamente a 1Km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	Turbidez (NTU)	ORP (mV)
Zona: 19K	8,09	63,1	7,66	6,5		0,48	111,3
Este (m): 327 925							
Norte (m): 8 118 366							
Altitud (m s.n.m.): 4119							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
	0.6	0,10			0.2
		0,12			0,1
		0,10			0,1

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Darwin Ronal Valcarcel Rojas FECHA: 09/06/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Marlon Arias Morales FECHA: 09/06/18 FIRMA:

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-03-0007 CUC: 001-6-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: R.Tr.Brag-3 FECHA: 09/06/18 HORA: 13:20 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el tributario del río Braguera, en la zona de descarga del bofedal QBof-18, aproximadamente a 1,5Km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)	Turbidez (NTU)	ORP (mV)
Zona: 19K	8,11	75,0	7,45	7,8		1,07	131,6
Este (m): 327 406							
Norte (m): 8 118 586							
Altitud (m s.n.m.): 4032							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
	0,80	0,12			0,2
		0,16			0,2
		0,12			0,1

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: QArun-2 FECHA: 10/06/18 HORA: 09:25 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del bofedal QBof-17, aproximadamente a 730 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	Turbidez (NTU)	ORP (mV)
Zona: 19K	8,05	206,3	7,73	4,7		1,48	144,1
Este (m): 330 039							
Norte (m): 8 120 204							
Altitud (m s.n.m.): 4231							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
	0,78	0,07			0,7
		0,12			0,6
		0,17			0,6
		0,11			

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: QArun-3 FECHA: 10/06/18 HORA: 10:20 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de descarga del bofedal QBof-17, aproximadamente a 1,4Km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	Turbidez (NTU)	ORP (mV)
Zona: 19K	7,62	175,8	7,31	5,8		1,97	124,4
Este (m): 329 654							
Norte (m): 8 120 124							
Altitud (m s.n.m.): 4189							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
	1,50	0,14			0,5
		0,28			0,3
		0,15			0,2
		0,09			0,1
		908			0,1

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Darwin Ronal Valcarcel Rojas FECHA: 10/06/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Marlon Arias Morales FECHA: 10/06/18 FIRMA:

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-03-0007 CUC: 001-6-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: RChin-1 FECHA: 11/06/18 HORA: 12:50 h

DESCRIPCIÓN: Río Chincune, aguas arriba de la represa Vizcachas, antes de su unión con el río del mismo nombre.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)	Turbidez (NTU)	ORP (mV)
Zona: 19 K	8,33	114,2	7,19	10,3		2,05	13,1
Este (m): 357 811							
Norte (m): 8 159 585							
Altitud (m s.n.m.): 4386							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
	3,50	0,17			0,1
		0,21			0,5
		0,25			0,5
					0,7

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: RVIZC-6 FECHA: 12/06/18 HORA: 09:30 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el río Vizcacha, en la zona de recarga del bofedal QBof-6, aproximadamente a 4,1 Km del área de influencia del proyecto de embalse.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	Turbidez (NTU)	ORP (mV)
Zona: 19K	8,25	162,3	8,87	0,8		2,73	95,9
Este (m): 362 189							
Norte (m): 8 153 955							
Altitud (m s.n.m.): 4431							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
	3.0	0,21			0,1
		0,22			0,2
		0,22			0,3
		0,23			0,2

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: RHua-1a FECHA: 12/06/18 HORA: 11:00 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la zona de recarga del bofedal QBof-7, aguas arriba del río Huaraya, aproximadamente a 4,5Km del área de influencia del proyecto de embalse y aproximadamente a 120m del punto RHuar-1.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	Turbidez (NTU)	ORP (mV)
Zona: 19K	8,22	40,3	6,82	9,5		0,72	104,1
Este (m): 360 265							
Norte (m): 8 151 547							
Altitud (m s.n.m.): 4522							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
	0,44	0,05			0,4
					0,3

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Darwin Ronal Valcarcel Rojas FECHA: 12/06/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Marlon Arias Morales FECHA: 12/06/18 FIRMA:

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-03-0007 CUC: 001-6-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: RVizc-3 FECHA: 12/06/18 HORA: 13:35 h

DESCRIPCIÓN: Río Vizcacha, aguas arriba de la futura represa Vizcachas.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	Turbidez (NTU)	ORP (mV)
Zona: 19K	8,59	155,2	7,32	10,9		0,97	94,1
Este (m): 359 101							
Norte (m): 8 157 067							
Altitud (m s.n.m.): 4377							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
	3,70	0,13			0,2
		0,16			0,3
		0,15			0,2
		0,13			0,2
		0,10			0,1

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: R.Tr. Chil-1 FECHA: 13/06/18 HORA: 09:00 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en un Tributario del río Chilota, en la zona de recarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 1,3Km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	Turbidez (NTU)	ORP (mV)
Zona: 19K	6,85	40,9	7,93	0,4		1,51	147,1
Este (m): 349 104							
Norte (m): 8 144 407							
Altitud (m s.n.m.): 4465							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
	0,15	0,07			0,2

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: RChil-5 FECHA: 13/06/18 HORA: 11:20 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el río Chilota, en la zona de descarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 1,1Km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	Turbidez (NTU)	ORP (mV)
Zona: 19K	8,59	109,4	8,15	7,4		2,85	113,6
Este (m): 349 331							
Norte (m): 8 152 835							
Altitud (m s.n.m.): 4338							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
	4,0	0,38			0,2
		0,54			1,0
		0,50			0,3
		0,40			0,1
		0,23			0,1

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Darwin Ronal Valcarcel Rojas FECHA: 13/06/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Marlon Arias Morales FECHA: 13/06/18 FIRMA:

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-03-0007 CUC: 001-6-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: RChil-4 FECHA: 13/06/18 HORA: 12:35 h

DESCRIPCIÓN: Río Chilota, aguas abajo de la futura tubería que trasladará aguas del río Titire hacia la zona de operaciones de la futura unidad minera Quellaveco.

COORDENADAS UTM WGS 84
Zona: 19K
Este (m): 349 247
Norte (m): 8 149 799
Altitud (m s.n.m.): 4365
Precisión (± m): 3

OBSERVACIONES

pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	Turbidez (NTU)	ORP (mV)
7,74	89,1	7,08	10,2		3,03	159,5

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
	1,05	0,75			0,3
		0,75			0,5
		0,75			0,6
		0,77			

PUNTO DE MUESTREO: RChil-3 FECHA: 13/06/18 HORA: 13:50 h

DESCRIPCIÓN: Río Chilota, aguas arriba de la futura tubería que trasladará aguas del río Titire hacia la zona de operaciones de la futura unidad minera Quellaveco.

COORDENADAS UTM WGS 84
Zona: 19K
Este (m): 349 636
Norte (m): 8 148 194
Altitud (m s.n.m.): 4375
Precisión (± m): 3

OBSERVACIONES

pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	Turbidez (NTU)	ORP (mV)
7,96	79,8	7,16	11,1		3,98	212,8

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
	1,4	0,10			0,2
		0,15			0,3
		0,18			0,5
		0,20			0,4
		0,10			0,2

PUNTO DE MUESTREO: RHuar-2 FECHA: 14/06/18 HORA: 09:40 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el río Huaraya, en la zona de descarga del bofedal QBof-7, aproximadamente a 2,9 Km del área de influencia del proyecto de embalse.

COORDENADAS UTM WGS 84
Zona: 19K
Este (m): 359 282
Norte (m): 8 152 836
Altitud (m s.n.m.): 4466
Precisión (± m): 3

OBSERVACIONES

pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	Turbidez (NTU)	ORP (mV)
7,54	53,0	8,74	3,4		2,65	150,7

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
	1,0	0,45			0,1
		0,50			0,3
		0,61			0,2
		0,53			0,1
		0,49			0,1

Responsable del grupo de trabajo: Darwin Ronal Valcarcel Rojas FECHA: 14/06/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Marlon Arias Morales FECHA: 14/06/18 FIRMA:

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-03-0007 CUC: 001-6-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: RCala-3 FECHA: 17/06/18 HORA: 11:00 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el río Calasaya, en la zona de recarga del bofedal QBof-8, aproximadamente a 5,6 Km del área de influencia del proyecto de embalse.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)	Turbidez (NTU)	ORP (mV)
Zona: 19K	6,87	111,8	6,3	9,9		6,89	174,6
Este (m): 358 409							
Norte (m): 8 149 123							
Altitud (m s.n.m.): 4559							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
	0,16	0,03			0,3

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: QQueu-2 FECHA: 17/06/18 HORA: 12:20 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la quebrada Queullocachi, en la zona de descarga del bofedal QBof-8, aproximadamente a 2,5 Km del área de influencia del proyecto de embalse.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	Turbidez (NTU)	ORP (mV)
Zona: 19K	7,69	84,6	6,31	15,8		4,32	164,3
Este (m): 357 643							
Norte (m): 8 151 945							
Altitud (m s.n.m.): 4427							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
	0,44	0,04			0,4
					0,3

OBSERVACIONES

PUNTO DE MUESTREO: RCala-2 FECHA: 17/06/18 HORA: 13:30 h

DESCRIPCIÓN: Río Calasaya, aguas arriba de la represa Vizcachas, antes de su unión con el río del mismo nombre.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)	Turbidez (NTU)	ORP (mV)
Zona: 19K	7,95	147,8	6,0	16,0		3,64	112,3
Este (m): 356 162							
Norte (m): 8 153 004							
Altitud (m s.n.m.): 4401							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
	0,64	0,08			0,3
		0,10			0,3
		0,09			0.2

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Darwin Ronal Valcarcel Rojas FECHA: 17/06/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Marlon Arias Morales FECHA: 17/06/18 FIRMA:

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-03-0007 CUC: 001-6-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: RCala-4 FECHA: 17/06/18 HORA: 14:55 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el río Calasaya, en la zona de descarga del bofedal QBof-8, aproximadamente a 3,5 Km del área de influencia del proyecto de embalse, y al este del bofedal QBof-9, al que recarga parcialmente.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T °C	Prof. (m)	Turbidez (NTU)	ORP (mV)
Zona: 19K	7,68	96,1	6,12	14,8		3,13	122,4
Este (m): 356 865							
Norte (m): 8 151 061							
Altitud (m s.n.m.): 4432							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
	0,48	0,11			0,3

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	
Agua superficial		Nublado	
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

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	
Agua superficial		Nublado	
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

Responsable del grupo de trabajo: Darwin Ronal Valcarcel Rojas FECHA: 17/06/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Marlon Arias Morales FECHA: 17/06/18 FIRMA:

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-03-0007 CUC: 001-6-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: RVizc-4 FECHA: 11/06/18 HORA: 14:11 h

DESCRIPCIÓN: Río Viscacha, aguas abajo de la futura represa Vizcachas y aguas arriba de la futura tubería que trasladará aguas del río Titire hacia la zona de operaciones de la futura unidad minera Quellaveco.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)		
Zona: 19K							
Este (m): 355 202							
Norte (m): 8 159 175							
Altitud (m s.n.m.): 4354							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES: No se consideró debido a las obras de construcción de la represa Vizcachas.

PUNTO DE MUESTREO: RHuar-1 FECHA: 12/06/18 HORA: 10:38 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la zona de recarga del bofedal QBof-7, aguas arriba del río Huaraya, aproximadamente a 4,5 Km del área de influencia del proyecto de embalse.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 19K							
Este (m): 360 371							
Norte (m): 8 151 493							
Altitud (m s.n.m.): 4518							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES: El curso de agua estaba seco.

PUNTO DE MUESTREO: HCala-1 FECHA: 14/06/18 HORA: 14:35 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal QBof-9, alimentado parcialmente por el río Calasaya, aproximadamente a 3,6 Km del área de influencia del proyecto de embalse.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 19K							
Este (m): 356 595							
Norte (m): 8 150 990							
Altitud (m s.n.m.): 4433							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES: El punto presentaba agua estancada y con abundante materia orgánica.

Responsable del grupo de trabajo: Darwin Ronal Valcarcel Rojas FECHA: 14/06/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Marlon Arias Morales FECHA: 14/06/18 FIRMA:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE CALIDAD DE AGUA

CUE: 2018-03-0007 CUC: 001-6-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: QQueu-1 FECHA: 17/06/18 HORA: 09:55 h

DESCRIPCIÓN: Ubicada en la quebrada Queullocachi, en la zona de recarga del bofedal QBof-8, aproximadamente a 5,2 Km del área de influencia del proyecto de embalse.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T °C)	Prof. (m)		
Zona: 19K							
Este (m): 359 695							
Norte (m): 8 149 928							
Altitud (m s.n.m.): 4575							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES: El curso de agua estaba seco.

PUNTO DE MUESTREO: R.Tr.Chil-2 FECHA: 17/06/18 HORA: 14:40 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en un tributario del río Chilota, en la zona de recarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 2,3 Km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

COORDENADAS UTM WGS 84	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/L)	T (°C)	Prof. (m)		
Zona: 19K							
Este (m): 351 761							
Norte (m): 8 148 352							
Altitud (m s.n.m.): 4441							
Precisión (± m): 3							

Matriz de agua		Condición climática	
Agua superficial	X	Nublado	
Agua subterránea		Soleado	X
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES: El curso de agua estaba seco.

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	
Agua superficial		Nublado	
Agua subterránea		Soleado	
Agua residual		Lluvia	
Agua salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinar caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES:

Responsable del grupo de trabajo: Darwin Ronal Valcarcel Rojas FECHA: 17/06/18 FIRMA:

Responsable de la toma de muestra: Marlon Arias Morales FECHA: 17/06/18 FIRMA:

ANEXO N° 5

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Cadena de custodia de agua superficial

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950479953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	EAT Quellaveco - CUE: 2018-03-007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua
Provincia: Mariscal Nieto
Distrito: Torata

C.U.C. N°: 001-6-2018-401
TDR N°: 1163-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel
Fecha: 2018-06-09
Hora: 13:00
Medio de Envio: Aerolinea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros: ATOP

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	MUESTRAS (marcar con una x) TSS	DBO5	TDS	Cr-VI	Cianuro	Bicarbonato	Nitrógeno amoniacal	Nitrato	Nitrito	Cloruro	Sulfato	Fosfato	Metales Totales	Fenoles Disueltos	OBSERVACIONES
	Q Arun - 1	2018-06-08	11:05	AS	7	-	-	✓		✓	✓	✓	✓	✓						✓	✓	
	R.Tr. Brag - 1	2018-06-09	10:40	AS	9	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	R.Tr. Brag - 2	2018-06-09	12:20	AS	9	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	R.Tr. Brag - 3	2018-06-09	13:20	AS	9	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

TSS: Sólidos suspendidos totales
DBO5: Demanda bioquímica de oxígeno
TDS: Sólidos totales disueltos

RESPONSABLE 1: Marlon Arias Morales — FIRMA:

RESPONSABLE 2: María del Pilar Galvez Suárez — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Darwin Valcarcel Rojas — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterranea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Pantano
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulacion o enfriamiento
AAC: Agua de alimentacion para
AL: Aguas de lixiviacion
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyeccion y reinyeccion

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BFC: Blanco de Campo
BAV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida util	✓	

(**) P = Plástico, V = Vidrio, E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepcion: 11-06-2018
Hora de Recepcion: 15:05
Recibido por: ENZO UEQA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950479953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	EAT Quellaveco - CUE: 2018-03-007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN
- Departamento: Moquegua
- Provincia: Mariscal Nieto
- Distrito: Torata

C.U.C. N°: 001-6-2018-401
TDR N°: 1163-2018

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: Darwin Valcarcel
- Fecha: 2018-06-10 (AAAA/MM/DD)
- Hora: 14:30 (24 H)
- Medio de Envio: Aerolinea [X] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nitrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARAMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	DBO5	Nitrato	Nitrito	Cloruro	Sulfato	Fosfato	OBSERVACIONES
	QArun-2	2018-06-10	09:25	AS	2	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	QArun-3	2018-06-10	10:20	AS	2	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

DBO5: Demanda Bioquímica de Oxigeno

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Marlon Arias Morales	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
María del Pilar Galvez Suarez	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Darwin Valcarcel Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterranea
Agua Residual:
APD: Agua Residual Domestica
API: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de enfriamiento
AAE: Agua de alimentación para
AL: Agua de lavandería
AC: Agua de calderín
AIR: Agua de inyección y remediación

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LO: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
- PBC: Blanco de Campo
- BRV: Blanco Viajero
- DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Cooler Pack	✓	
Dentro del tiempo de validez	✓	

(**) P = Plastico, V = Vidrio, E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 11-06-2018

Hora de Recepcion: 15:05

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

ALS

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950479953
Correo(s) Electrónico(s)	avalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	EAT Quellaveco CUE: 2018-03-007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Torata

C.U.C. N°: 001-6-2018-401

TDR N°: 1163-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel

Fecha: 2018-06-08 (AAAA/MM/DD)

Hora: 18:00 (24 H)

Medio de Envio: Aerolinea [X] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: DBO5	Nitrato	Nitrito	Cianuro	Sulfuro	Fenol	OBSERVACIONES
	QArun-1	2018-06-08	11:05	AS	2	-	-	X	X	X	X	X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

DBO5: Demanda bioquímica de oxigeno

RESPONSABLE 1: Marlon Arias Morales — FIRMA:

RESPONSABLE 2: Maria del Pilar Colves Suarez — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Darwin Valcarcel Rojas — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterranea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyeccion
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentacion para
AL: Aguas de lixiviacion
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LO: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BFC: Blanco de Campo
BVJ: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida util	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepcion: 10/06/18

Hora de Recepcion: 14:30

Recibido por: F. Sasay

OBSERVACIONES

ALS

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Raul Valcarcel Reyes
Teléfono/Anexo	950479953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	CUE 2018-03-0007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua
Provincia: Mariscal Nieto
Distrito: Carumas y Torata

C.U.C. N°: 001-6-2018-401
TDR N°: 1163-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel
Fecha: 2018-06-11 (AAAA/MM/DD)
Hora: 20:00 (24 h)
Medio de Envío: Aerolínea [X] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARAMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: TSS	DBO5	TDS	Cr VI	Carbonato	Bicarbonato	Nitrógeno Amoniacal	Nitrato	Nitrito	Cloruro	Sulfato	Fosfato	Metales totales	Metales Disueltos	OBSERVACIONES
	QArun-2	2018-06-10	09:25	AS	7	-	-	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	✓	✓	
	QArun-3	2018-06-10	10:20	AS	7	-	-	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	✓	✓	
	RChin-1	2018-06-11	12:50	AS	9	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

TSS: Sólidos Suspendidos Totales
DBO5: Demanda Bioquímica de Oxígeno
TDS: Sólidos Totales Disueltos

RESPONSABLE 1: Marlon Arias Morales — FIRMA:

RESPONSABLE 2: María del Pilar Galvez Suarez — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Darwin Valcarcel Reyes — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulacion o enfriamiento
AAC: Agua de alimentacion para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[X]	[ ]
Preservantes adecuados	[/]	[ ]
Con Ice Pack	[X]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[X]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 13/06/18
Hora de Recepción: 08:05
Recibido por: LIZARDO E. R

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950 479 153
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	EAI Quellaveco - EVE 2018-03-007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua
Provincia: Mariscal Nieto
Distrito: Carumas

C.U.C. N°: 001-6-2018-401
TDR N°: 1163-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel
Fecha: 2018/06/12 (AAAA/MM/dd)
Hora: (24 H)
Medio de Envio: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros: ATCP

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_3$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: DBO5	TSS	TDS	Cr VI	Carbonato	Bicarbonato	Nitrógeno Amoniacal	Nitrato	Nitrito	Cloruro	Sulfato	Fosfato	Metales totales	Metales Disueltos	OBSERVACIONES
	RVizc-6	2018-06-12	09:30	AS	9	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	RHuar-1a	2018-06-12	11:00	AS	9	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	RVizc-3	2018-06-12	13:35	AS	9	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

DBO5: Demanda bioquímica de oxígeno
TSS: Sólidos suspendidos totales
TDS: Sólidos totales disueltos

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1: Marlon Aries Morales — FIRMA:

RESPONSABLE 2: Maria del Pilar Galvez Suarez — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Darwin Valcarcel Rojas — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AI: Aguas de inyección
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BEC: Blanco de Campo
BxV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado:	X	
Preservantes adecuados:		
Con Ice Pack:	X	
Dentro del tiempo de vida útil:	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepcion: 14/06/18
Hora de Recepcion: 08:00
Recibido por: LIZARDO T.R

OBSERVACIONES

ALS
Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcárcel Pajas
Teléfono/Anexo	950 479 453
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	EAT QUELLAVECO - CUE 2018-03-007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido X | Sólido

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Carumas

C.U.C. N°: 001-6-2018-401

TDR N°: 1163-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcárcel

Fecha: 2018/06/13 (AAAA/MM/DD)

Hora: 20:00 (24 h)

Medio de Envío:

Aerolínea | T.Privado | Agencia | Otros: ATOP

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: TSS	DBO5	CROMO VI	TDS	CALCIO	CLORURO	NITRÓGENO AMONIACAL	NITRATO	NITRITO	CLORURO	SULFATO	FOSFATO	HIERRO TOTAL	HIERRO DISUELTO	COLIFORMES	OBSERVACIONES
	R.T. Chil-1	2018-06-13	09:00	AS	9	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	RChil-5	2018-06-13	11:20	AS	9	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	RChil-4	2018-06-13	12:35	AS	9	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	RChil-3	2018-06-13	13:50	AS	9	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

DBO5: Demanda Bioquímica de oxígeno
TSS: Sólidos Suspendidos Totales
TDS: Sólidos Totales Disueltos

RESPONSABLE 1: Harlon Arias Morales — FIRMA:

RESPONSABLE 2: Maria del Pilar Gálvez Suárez — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Darwin Valcárcel Pajas — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterranea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 15/06/18

Hora de Recepción: 09:25

Recibido por: Lizarbo E. R

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automatica

OBSERVACIONES

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcarcel Pojas
Teléfono/Anexo	950 479 953
Correo(s) Electrónico(s)	dValcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	EAT Quellaveco - CUC 2018-03-0007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Carumas

C.U.C. N°: 0001-6-2018-401

TDR N°: 1162-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel

Fecha: 2018/06/14 (AAAA/MM/DD)

Hora: (24 H)

Medio de Envío:

Aerolínea [ ] T.Privado [ ]

Agencia [ ]

Otros: ATOP

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3																			
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4																			
Hidróxido de Sodio	NaOH																			
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$																			
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$																			

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	TSS	DBO5	CROMO VI	TDS	CARBONATO	BICARBONATO	NITROGENO AMONIACAL	NITRATO	NITRITO	CLORURO	SULFATO	FOSFATO	METALES TOTALES	METALES DISUELTOS	OBSERVACIONES
	RHUAY-2	2018-06-14	09:40	AS	9	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

DBO5: Demanda Bioquímica de Oxígeno
TSS: Sólidos Suspendidos Totales
TDS: Sólidos Totales Disueltos

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Harlon Arias Morales	

RESPONSABLE 2	FIRMA:
María del Pilar Galvez Suarez	

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Darwin Valcarcel Pojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACC: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Aguas de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 15-06-2018

Hora de Recepción: 16:00

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950479153
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	EAI Quellaveco - CUE 2018-03-007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua
Provincia: Mariscal Nieto
Distrito: Carumas

C.U.C. N°: 001-6-2018-401
TDR N°: 1163-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel
Fecha: 2018-06-18 (AAAA/MM/DD)
Hora: (24 H)
Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
	BKV	2018-05-24	15:30	AP	1			X	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1: Marlon Ruiz Morales — FIRMA:

RESPONSABLE 2: Maria del Pilar Galvez Suarez — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Darwin Valcarcel Rojas — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LO: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[X]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[ ]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[X]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio, E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 19/06/18
Hora de Recepción: 10:39
Recibido por: ALS — Recepción de Muestras Cercado — ALS LS Peru S A

OBSERVACIONES

La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcárcel Rojas
Teléfono/Anexo	930 471 953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	EAT Quellaveco - CUC - 2018-03-007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Carumas

C.U.C. N°: 001-6-2018-401

TDR N°: 1163-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcárcel

Fecha: 2018/06/17 (AAAA-MM-DD)

Hora: (24 h)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	DBO5	TSS	TDS	CROMO VI	CARBONATO	BICARBONATO	NITROGENO AMONIACAL	NITRATO	NITRITO	CLORURO	SULFATO	FOSFATO	METALES TOTALES	METALES DISUELTOS	OBSERVACIONES
	RGala-3	2018-06-17	11:00	AS	9	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	QQueu-3	2018-06-17	12:20	AS	9	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	RGala-2	2018-06-17	13:30	AS	9	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	RGala-4	2018-06-17	14:55	AS	9	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

DBO5: Demanda Bioquímica de Oxígeno
TSS: Sólidos Suspendidos Totales
TDS: Sólidos Totales Disueltos

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Marlon Arias Morales	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
María del Pilar Galvez Lopez	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Darwin Valcárcel Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 19/06/18

Hora de Recepción: 08:30

Recibido por:

OBSERVACIONES

LIZARDO G. R

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Peru S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Dorwin Valverde Rojas
Teléfono/Anexo	950 499 955
Correo(s) Electrónico(s)	jvalverde@oefa.gob.pe
Referencia	CAT Quellaveco - CUE - 2018 - 02 - 009

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Carumas

C.U.C. N°: 001 - 6 - 2018 - 401

TDR N°: 1162 - 2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Dorwin Valverde

Fecha: 2018/06/17 (AAAA/MM/DD)

Hora: (24 h)

Medio de Envío:

Aerolínea [ ] T.Privado [ ]

Agencia [ ]

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLOGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
	DUP-3	2018-06-14		AS	1	-	-	X	
	DUP-4	2018-06-17		AS	1	-	-	X	
	BKC-2	2018-06-17	14:55	BKC	1	-	-	X	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Marlon Arian Morales	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
Maria del Pilar Galvez Suarez	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Dorwin Valverde Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterranea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio, E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 19/06/18

Hora de Recepción: 08:30

Recibido por: LIZARDO G. R

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

ANEXO N° 6

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Certificado de calibración de equipos ambientales

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

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

Perú Green Group

Certificado de Calibración

INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado

Registro N°LC -019

LA-587-2017

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	: Medidor de pH*	. N° de serie del Instrumento	: 150500000011
. Marca	: HACH	. N° de serie sonda	: 172622568054
. 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 : 2017-12-01

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	25,6	52,2
Final	25,4	49,9

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-02.17	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	4,003	-0,003	0,016
7,02	6,995	0,025	0,013
10,00	10,007	-0,007	0,013

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: ± 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.

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

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

Certificado de Calibración

LA-577-2017

INACAL DA - Perú Laboratorio de Calibración Acreditado

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	: Termómetro digital*	. N° de serie del instrumento	: 150500000011
. Marca	: HACH	. N° de serie de sensor	: 172622568054
. 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 : 2017-12-01

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	24,7	57,7
Final	25,4	61,3

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)
10,03	10,0	0,03	0,11
25,02	25,0	0,02	0,09
34,99	35,0	-0,01	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 ± 0,4 °C
* La calibración del termómetro digital se realizó en la sonda 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

2017-12-02

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"

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)

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

Perú Group

Certificado de Calibración

INACAL DA - Perú Registro N°LC -019

LA-553-2017

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	: Medidor de Conductividad*	. N° de serie del instrumento	: 150500000011
. Marca	: HACH	. N° de serie de sonda	: 172942587006
. 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 : 2017-11-23

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	56,5
Final	24,9	58,7

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
100,2 uS/cm	100,4 uS/cm	-0,2 uS/cm	2,2 uS/cm
1409 uS/cm	1410 uS/cm	-1 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: ± (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

2017-11-29

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"

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)

Green Group Perú

Certificado de Calibración
LA - 0422018

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**	: 150500000011
.Marca	: HACH	**.N°de serie de la sonda**	: 150502598010
.Modelo	: HQ40d	**.Alcance**	: 0,00 mg/L a 20,00 mg/L
.Identificación	: 60226471-0042	**.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	65,5	1004
final	25,1	62,6	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	0,05	0,05	0,01
8,40	8,26	-0,14	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: ± 0,1 mg/L para 0 mg/L a 8 mg/L ; ± 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.

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

ANEXO N° 7

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Ficha de verificación y ajuste de equipo

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

VERIFICACIÓN OPERACIONAL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE CAMPO «POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH), CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (C.E.), OXÍGENO DISUELTO (O.D.)»

1. DATOS

CUC: 001-6-2018-401
CUE: 2018-03-0007

Procedencia : MOQUEGUA

Referencia : EAT QUELLAVECO

Fecha :

2. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL PHMETRO

Marca	Modelo	Numero de serie - sensor
HACH	HQ40d	172502568040

Método: SM 4500 H+ B

Pendiente óptimo: (-59 mV)

Solución de Ajuste					Solución de Verificación				
Marca	Lote	Valor pH Teórico	Pendiente del Ajuste	Rango	Marca	Lote	Valor pH Teórico	Tolerancia	Lectura pH
			mV	-53,1 mV	HACH	A6076	4,01	±0.1	3,96
				-64,9 mV	HACH	A7222	7,00	±0.1	7,05
								±0.1	

3. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	HQ40d	151332588029

Método: SM 2510 - B

Constante celular: 0,40 cm^{-1} +/- 10 %

Solución de Ajuste					Solución de Verificación					
Marca	Lote	Concentración µS/cm^{-1} (Teórico)	Constante Celular (cm^{-1})	Rango	Marca	Lote	Valor Teórico µS/cm^{-1}	Tolerancia µS/cm^{-1}	Lectura Conductividad µS/cm^{-1}	Lectura Conductividad mS/cm^{-1}
HANNA	1530	1413	0,404	0,36 cm^{-1} 0,44 cm^{-1}	HACH	A7191	1000	± 16	1011	

4. AJUSTE Y VERIFICACIÓN DEL OXÍMETRO

Marca	Modelo	Número de serie - sensor
HACH	HQ40d	151462598088

Método: NTP 2014.046:2013 / ASTM D 888 – 05

Ajuste con aire saturado en Agua		Verificación con aire saturado en Agua*					
Lectura (%)	Saturación Optima	Lectura (mg/L)	Altura (msnm)	Presión (mmHg)	Temperatura (°C)	Valor de Oxígeno Disuelto - Tabla de Saturación (mg/L)	Tolerancia Saturación Optima
100.6	100% ± 3%						± 2%

Especialistas Responsables : Marlon Arias Morales

Líder del Equipo :

Firma(s) :

Firma :

* : Los valores obtenidos se compara con el valor calculado de la tabla de solubilidad - referencia NTP 214.046

SM . Standard Methods for the Examination of Water and Wastor -APHA-AWWA-WEF,22nd Edition. 2012

NTP 214.046. . Norma Técnica Peruana. Determinación de oxigeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia

ANEXO N° 8

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Registro fotográfico de agua superficial en bofedales

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

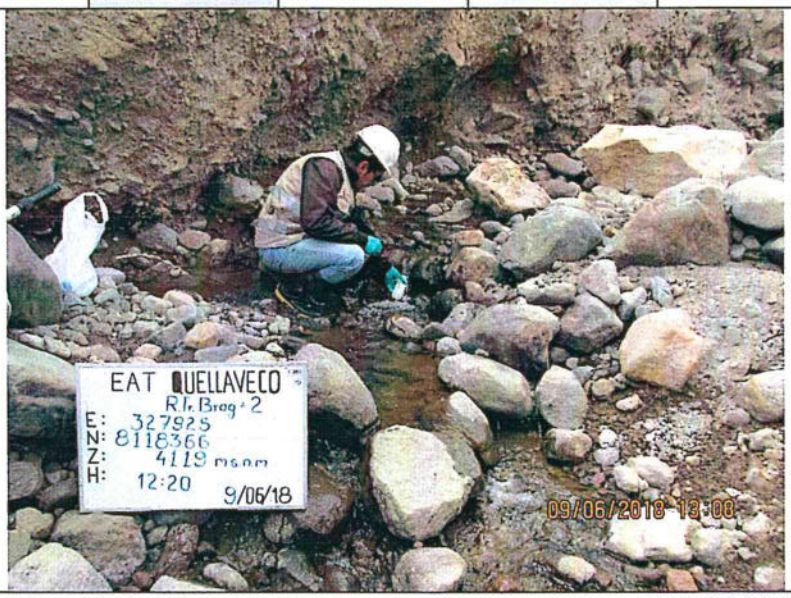
EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL CUE: 2018-03-0007 CUC: 0001-6-2018-401					
Distrito	**Torata**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**
FOTOGRAFÍA N.° 1 **QArun-1**					
Fecha: 08/06/2018					
Hora: 11:05					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K					
Este (m): 332804					
Norte (m): 8120461					
Altitud (m s.n.m): 4499					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del bofedal QBof-16, aguas arriba del bofedal QBof-17, aproximadamente a 700 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.				

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL CUE: 2018-03-0007 CUC: 0001-6-2018-401					
Distrito	**Torata**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**
FOTOGRAFÍA N.° 2 **R.Tr.Brag-1**					
Fecha: 09/06/2018					
Hora: 10:40					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K					
Este (m): 328419					
Norte (m): 8118661					
Altitud (m s.n.m): 4233					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el tributario del río Braguera, que atraviesa y recarga al bofedal QBof-18, aproximadamente a 500 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.				

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-03-0007 **CUC: 0001-6-2018-401**

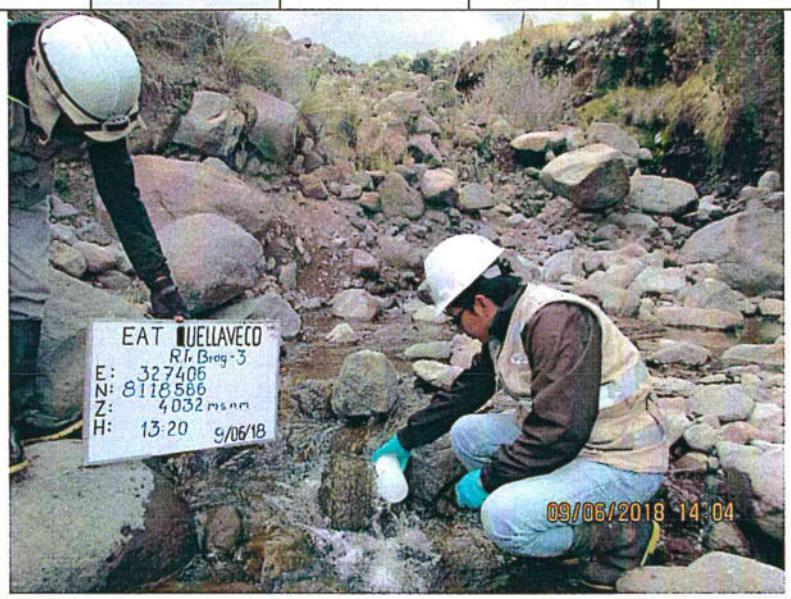
Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 3 **R.Tr.Brag-2**	
Fecha: 09/06/2018	
Hora: 12:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 327925	
Norte (m): 8118366	
Altitud (m s.n.m): 4119	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el tributario del río Braguera, que atraviesa y recarga al bofedal QBof-18, aproximadamente a 1 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-03-0007 **CUC: 0001-6-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 4 **R.Tr.Brag-3**	
Fecha: 09/06/2018	
Hora: 13:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 327406	
Norte (m): 8118586	
Altitud (m s.n.m): 4032	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el tributario del río Braguera, en la zona de descarga del bofedal QBof-18, aproximadamente a 1,5 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 0001-6-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 5 **QArun-2**	
Fecha: 10/06/2018	
Hora: 09:25	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 330039	
Norte (m): 8120204	
Altitud (m s.n.m): 4231	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del bofedal QBof-17, aproximadamente a 730 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 0001-6-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 6 **QArun-3**	
Fecha: 10/06/2018	
Hora: 10:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 329654	
Norte (m): 8120124	
Altitud (m s.n.m): 4189	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de descarga del bofedal QBof-17, aproximadamente a 1,4 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL CUE: 2018-03-0007 CUC: 0001-6-2018-401					
Distrito	**Carumas**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**

FOTOGRAFÍA N.° 7 **RChin-1**	
Fecha: 11/06/2018	
Hora: 12:50	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 357811	
Norte (m): 8159585	
Altitud (m s.n.m): 4386	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Chincune, aguas arriba de la represa Vizcachas, antes de su unión con el río del mismo nombre.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL CUE: 2018-03-0007 CUC: 0001-6-2018-401					
Distrito	**Carumas**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**

FOTOGRAFÍA N.° 8 **RVizc-6**	
Fecha: 12/06/2018	
Hora: 09:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 362189	
Norte (m): 8153955	
Altitud (m s.n.m): 4431	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el río Vizcacha, en la zona de recarga del bofedal QBof-6, aproximadamente a 4,1 km del área de influencia del proyecto de embalse.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 0001-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 9 **RHuar-1a**	
Fecha: 12/06/2018	
Hora: 11:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 360265	
Norte (m): 8151547	
Altitud (m s.n.m): 4522	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en la zona de recarga del bofedal QBof-7, aguas arriba del río Huaraya, aproximadamente a 4,5 km del área de influencia del proyecto de embalse y aproximadamente a 120 m del punto RHuar-1.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 0001-6-2018-401**

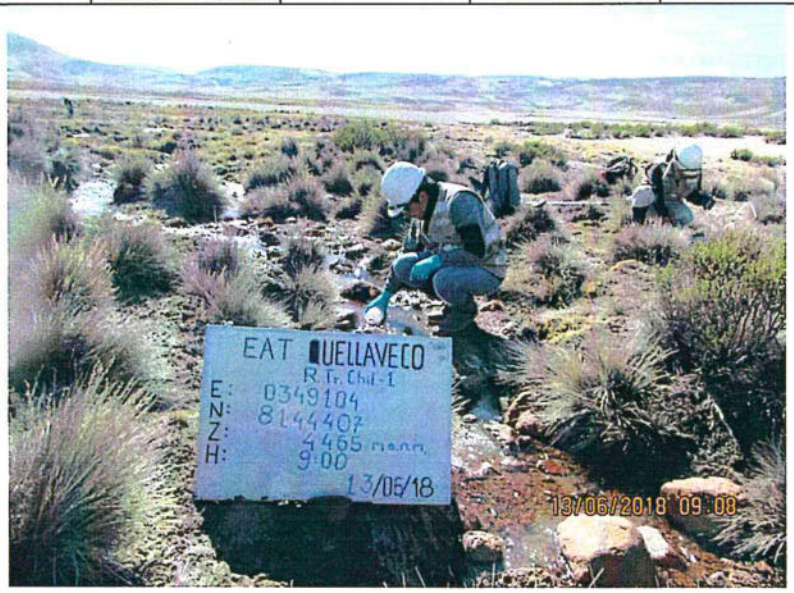
Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 10 **RVizc-3**	
Fecha: 12/06/2018	
Hora: 13:35	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 359101	
Norte (m): 8157067	
Altitud (m s.n.m): 4377	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Vizcacha, aguas arriba de la futura represa Vizcachas.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-03-0007 **CUC: 0001-6-2018-401**

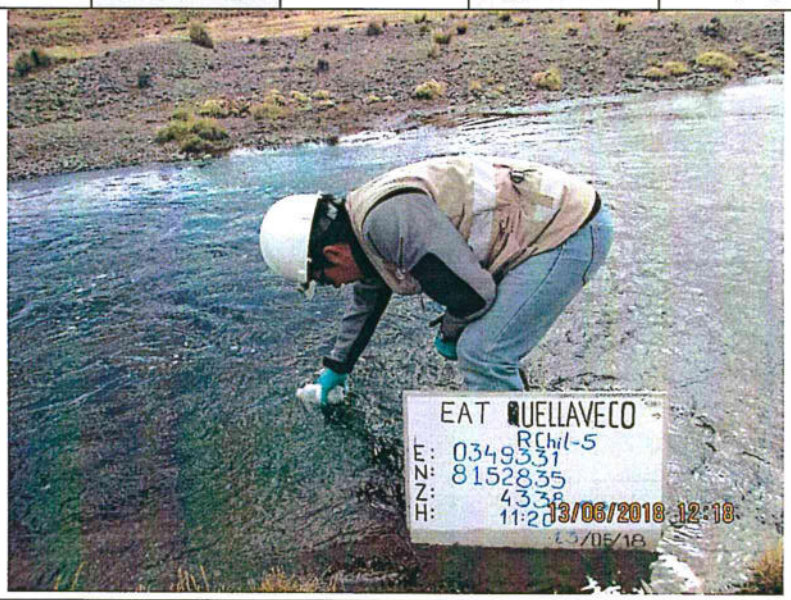
Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 11 **R.Tr.Chil-1**	
Fecha: 13/06/2018	
Hora: 09:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 349104	
Norte (m): 8144407	
Altitud (m s.n.m): 4465	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en un tributario del río Chilota, en la zona de recarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 1,3 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-03-0007 **CUC: 0001-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

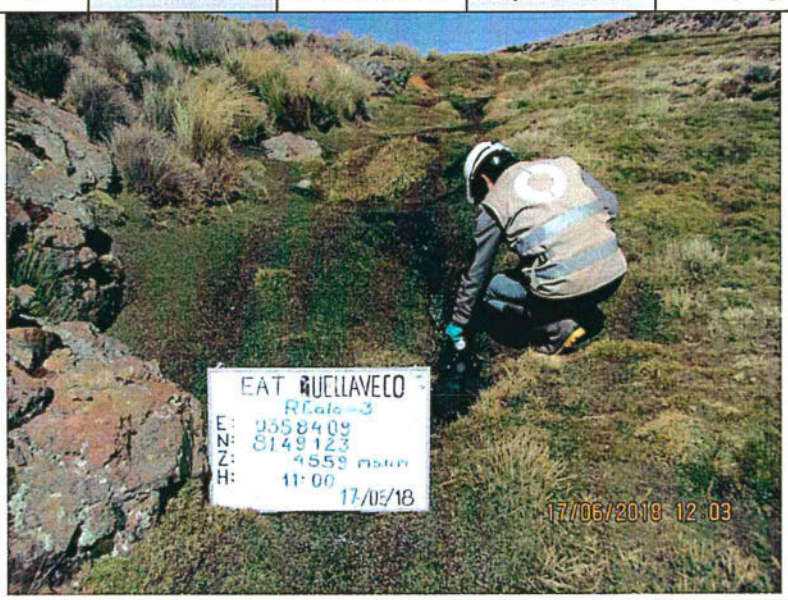
FOTOGRAFÍA N.° 12 **RChil-5**	
Fecha: 13/06/2018	
Hora: 11:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 349331	
Norte (m): 8152835	
Altitud (m s.n.m): 4338	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el río Chilota, en la zona de descarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 1,1 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL CUE: 2018-03-0007 CUC: 0001-6-2018-401					
Distrito	**Carumas**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**
FOTOGRAFÍA N.° 13 **RChil-4**					
Fecha: 13/06/2018					
Hora: 12:35					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K					
Este (m): 349247					
Norte (m): 8149799					
Altitud (m s.n.m): 4365					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Río Chilota, aguas abajo de la futura tubería que trasladará aguas del río Titire hacia la zona de operaciones de la futura unidad minera Quellaveco.				

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL CUE: 2018-03-0007 CUC: 0001-6-2018-401					
Distrito	**Carumas**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**
FOTOGRAFÍA N.° 14 **RChil-3**					
Fecha: 13/06/2018					
Hora: 13:50					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K					
Este (m): 349636					
Norte (m): 8148194					
Altitud (m s.n.m): 4375					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Río Chilota, aguas arriba de la futura tubería que trasladará aguas del río Titire hacia la zona de operaciones de la futura unidad minera Quellaveco.				

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL CUE: 2018-03-0007 CUC: 0001-6-2018-401					
Distrito	**Carumas**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**
FOTOGRAFÍA N.° 15 **RHuar-2**					
Fecha: 14/06/2018					
Hora: 09:40					
COORDENADAS **UTM -WGS 84 – ZONA 19K**					
Este (m): 359282					
Norte (m): 8152836					
Altitud (m s.n.m): 4466					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el río Huaraya, en la zona de descarga del bofedal QBof-7, aproximadamente a 2,9 km del área de influencia del proyecto de embalse.				

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL CUE: 2018-03-0007 CUC: 0001-6-2018-401					
Distrito	**Carumas**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**
FOTOGRAFÍA N.° 16 **RCala-3**					
Fecha: 17/06/2018					
Hora: 11:00					
COORDENADAS **UTM -WGS 84 – ZONA 19K**					
Este (m): 358409					
Norte (m): 8149123					
Altitud (m s.n.m): 4559					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el río Calasaya, en la zona de recarga del bofedal QBof-8, y aproximadamente a 5,6 km del área de influencia del proyecto de embalse.				

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL CUE: 2018-03-0007 CUC: 0001-6-2018-401					
Distrito	**Carumas**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**

FOTOGRAFÍA N.° 17 **QQueu-2**	
Fecha: 17/06/2018	
Hora: 12:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 357643	
Norte (m): 8151945	
Altitud (m s.n.m): 4427	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en la quebrada Queullocachi, en la zona de descarga del bofedal QBof-8, y aproximadamente a 2,5 km del área de influencia del proyecto de embalse.

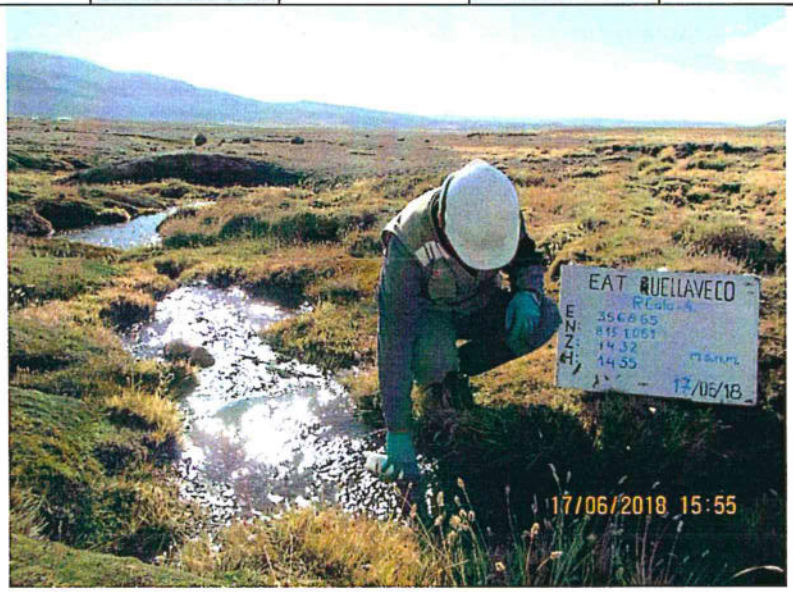
EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL CUE: 2018-03-0007 CUC: 0001-6-2018-401					
Distrito	**Carumas**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**

FOTOGRAFÍA N.° 18 **RCala-2**	
Fecha: 17/06/2018	
Hora: 13:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 356162	
Norte (m): 8153004	
Altitud (m s.n.m): 4401	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Calasaya, aguas arriba de la represa Vizcachas, antes de su unión con el río del mismo nombre.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-03-0007 **CUC: 0001-6-2018-401**

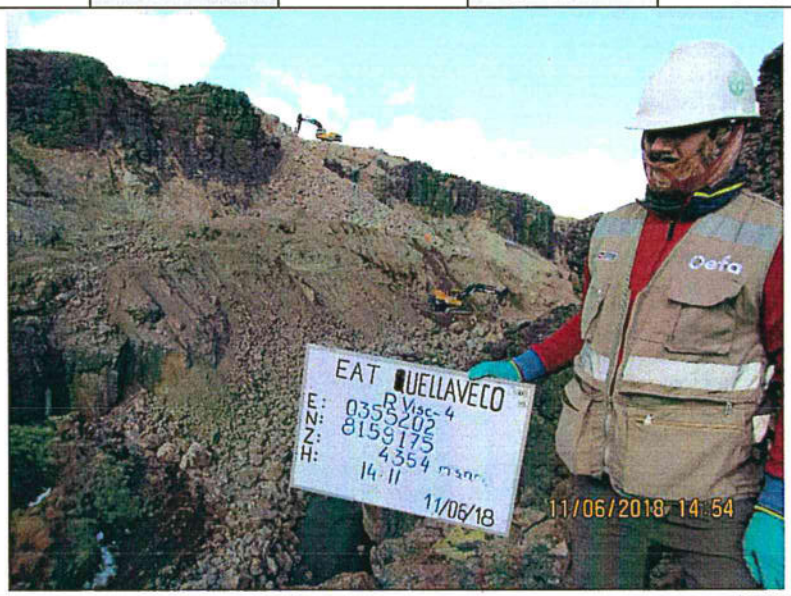
Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 19 RCala-4	
Fecha: 17/06/2018	
Hora: 14:55	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 356 865	
Norte (m): 8151061	
Altitud (m s.n.m): 4432	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el río Calasaya, en la zona descarga del bofedal QBof-8, y aproximadamente a 3,5 km del área de influencia del proyecto de embalse, y al este del bofedal Qbof-9, al que recarga parcialmente.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-03-0007 **CUC: 0001-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 20 RVizc-4	
Fecha: 11/06/2018	
Hora: 14:11	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 355202	
Norte (m): 8159175	
Altitud (m s.n.m): 4354	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Vizcacha, aguas abajo de la futura represa Vizcachas y aguas arriba de la futura tubería que trasladará aguas del río Titire hacia la zona de operaciones de la futura de unidad minera Quellaveco. Descartado por obras de construcción de la represa Vizcachas.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-03-0007 **CUC: 0001-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

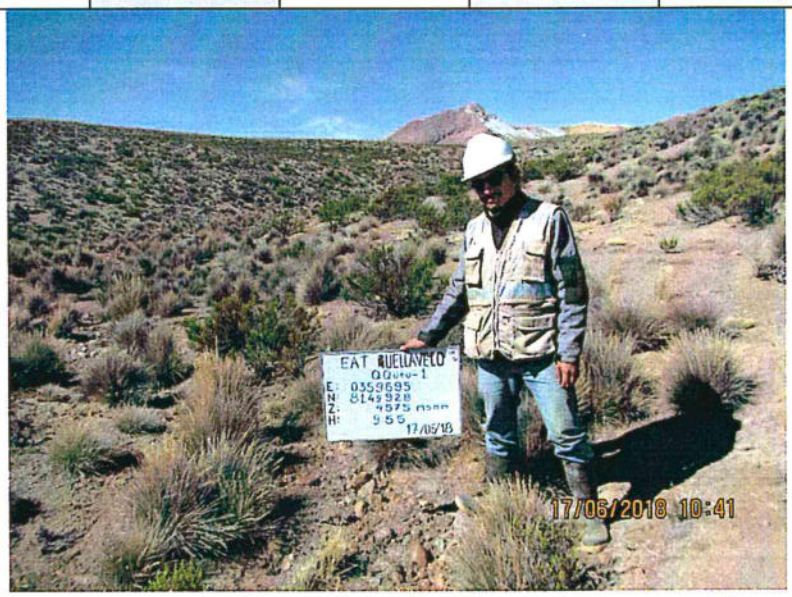
FOTOGRAFÍA N.° 21 **RHuar-1**	
Fecha: 12/06/2018	
Hora: 10:38	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 360371	
Norte (m): 8151493	
Altitud (m s.n.m): 4518	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en la zona de recarga del bofedal QBof-7, aguas arriba del río Huaraya, aproximadamente a 4,5 km del área de influencia del proyecto de embalse. Descartado porque el curso de agua se encontraba seco en ese punto.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL

CUE: 2018-03-0007 **CUC: 0001-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 22 **HCala-1**	
Fecha: 17/06/2018	
Hora: 14:35	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 356595	
Norte (m): 8150990	
Altitud (m s.n.m): 4433	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-9, alimentado parcialmente por el río Calasaya, aproximadamente a 3,6 km del área de influencia del proyecto de embalse. Descartado porque el espejo de agua se encontraba en avanzado estado de eutrofización.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL CUE: 2018-03-0007 CUC: 0001-6-2018-401					
Distrito	**Carumas**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**
FOTOGRAFÍA N.° 23 **QQueu-1**					
Fecha: 17/06/2018					
Hora: 09:55					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K					
Este (m): 359695					
Norte (m): 8149928					
Altitud (m s.n.m): 4575					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en la quebrada Queullocachi, en la zona de recarga del bofedal QBof-8, aproximadamente a 5,2 km del área de influencia del proyecto de embalse. Descartado porque el curso de agua se encontraba seco.				

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - AGUA SUPERFICIAL CUE: 2018-03-0007 CUC: 0001-6-2018-401					
Distrito	**Carumas**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**
FOTOGRAFÍA N.° 24 **R.Tr.Chil-2**					
Fecha: 17/06/2018					
Hora: 14:40					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K					
Este (m): 351761					
Norte (m): 8148352					
Altitud (m s.n.m): 4441					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en un tributario del río Chilota, en la zona de recarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 2,3 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua. Descartado porque el curso de agua se encontraba seco.				

ANEXO N° 9

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Mapa de ubicación de puntos de muestreo de comunidades hidrobiológicas en bofedales

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

316000 328000 340000 352000 364000 376000

8152000 8140000 8128000 8116000

N

MATALAQUE

RAL SANCHEZ CERRO

Laguna Huitacullo
Laguna Suracota
Laguna Ajuyani
Laguna Hualsani
Laguna Cotacollo
Laguna Chiaraqui
Laguna Cotapampa
Laguna Camaña
Laguna Torobravo

RIO TAMBO
RIO PUTINA
RIO CARUMAS
RIO CHALSAHUAYA
RIO CHILOTA
RIO SALTIJAHUIRA
RIO OTORA
RIO CUELLAR/COLINE
RIO HUAYTIRE
RIO JAPOPUNCO
RIO HUMAPALCA
RIO TACALAYA
RIO MATAZA

Lag. Azufrini
CALIZAS
Lag. Ajaycota
Lag. Iscalcocha
Lag. Challuma
Lag. Parinacota
Laguna Seca
Lag. Paracota
Lag. Cotani
LAGUNA VIZCACHAS
LAGUNA SUCHES

SAN CRISTOBAL
CUCHUMBAYA
CARUMAS
TORATA
CAMILACA
CARANI
CANDARAVE

MOQUEGUA
MARISCAL NIETO
CANDARAVE
TACNA
EL COLLAO

HID-RChin-1
HID-RVizc-3
HID-RChil-5
HID-RHuar-2
HID-RCala-2
HID-RVizc-6
HID-QQueu-2
HID-RCala-4
HID-RHuar-1a
HID-RCala-3
HID-R.Tr.Chil-1
HID-QArun-3
HID-QArun-1
HID-R.Tr.Brag-3
HID-QArun-2
HID-R.Tr.Brag-1
HID-R.Tr.Brag-2

MAPA DE UBICACION



Código	COORDENADAS UTM WGS 84 - ZONA 19 S		Altitud (m s.n.m)
	Este (m)	Norte (m)	
HID-QArun-1	332,804	8,120,461	4499
HID-R.Tr.Brag-1	328,419	8,118,661	4233
HID-R.Tr.Brag-2	327,925	8,118,366	4119
HID-R.Tr.Brag-3	327,406	8,118,586	4032
HID-QArun-2	330,039	8,120,204	4231
HID-QArun-3	329,654	8,120,124	4189
HID-RChin-1	357,811	8,159,585	4386
HID-RVizc-6	362,189	8,153,955	4431
HID-RHuar-1a	360,265	8,151,547	4522
HID-RVizc-3	359,101	8,157,067	4377
HID-R.Tr.Chil-1	349,104	8,144,407	4465
HID-RChil-5	349,331	8,152,835	4338
HID-RHuar-2	359,282	8,152,836	4466
HID-RCala-3	358,409	8,149,123	4559
HID-QQueu-2	357,643	8,151,945	4427
HID-RCala-2	356,162	8,153,004	4401
HID-RCala-4	356,865	8,151,061	4432

SIGNOS CONVENCIONALES

- Área urbana
- Capital de departamento
- Capital de provincia
- Capital de distrito
- Río principal
- Quebrada
- Laguna
- Límite departamental
- Límite Provincial
- Límite Distrital
- Vía Asfaltada
- Vía Afirmada
- Vía sin afirmar
- Trocha Carrozable
- Vía ferrea

LEYENDA

- Bofedales
- Componentes
- Area de influencia ambiental directa
- Área en actividad minera
- Área de uso minero
- Comunidades campesinas (COFOPRI 2011)

Puntos

- Hidrobiologia

PERU | Ministerio del Ambiente | Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento de Moquegua

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO DE COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS EN BOFEDALES DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO

0 1 2 4 6 8 Km

Escala 1:120,000

Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19S

Elaborado: CSIG OEFA

Fecha: Marzo 2018

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

ANEXO N° 10

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Fichas de campo de comunidades hidrobiológicas

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-007 CUC: 001-6-2018-401	Localidad de muestreo: Distrito Torata
Código del punto de muestreo: HID - QArun-1	Colector: Pilar Gálvez
Estado del tiempo (Clima): Nublado Estación climática: Seca	Fecha: 08/06/2018 H. inicio: 11:05
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19 K E (m): 332804 N (m): 8120461	Altitud: 4499 (m s.n.m.) H. fin: 12:00
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Arundaya	Cuenca: Ilo - Moquegua

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*		DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT	
Oxígeno disuelto (mg/L): 6,97	Temperatura (°C): 4,6	Ancho de cuerpo de agua (m): 1	
Conductividad eléctrica (µS/cm): 242	pH (unidad de pH): 7,68	Longitud de tramo evaluado (m): 30	
Color aparente: Sin color		Profundidad promedio (m): 0,25	
Observaciones:		Profundidad máxima muestreada (m): 0,3	
		Actividades observadas próximas al sitio de muestreo: Ganadería (al pacas)	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera			Puntaje
Excelente (5)	Moderado (3)	Regular (2)	5
Malo (1)	Pésima (0)		

2. Continuidad de vegetación de la ribera		Puntaje
Continua (5)	Manchas grandes (3)	5
Manchas aisladas (1)		

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos			Puntaje
Excelente (5)	Moderada (3)	Mala (2 ó 1)	5
Nula (0)			

4. Presencia de basuras y escombros		Puntaje
Sin basura ni escombros (5)	Basura y/o escombros escasos (2)	5
Con basura y/o escombros abundantes (0)		

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial		Puntaje
Canal natural (5)	Canal con estructuras rígidas parciales (1)	5
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)		
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)		

6. Composición del sustrato			Puntaje acum.
Arena + arcilla (1)	Grava (1)	Piedras (1)	4
Canto rodado (1)	Bloque (*boulders*) (1)		

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río			Puntaje acum.
Rápido-somero (1)	Rápido-profundo (1)	Lento-somero (1)	2
Lento-profundo (1)	Todos los anteriores (5)		

8. Elementos de heterogeneidad			Puntaje acum.
Hojarasca (1)	Troncos y ramas (1)	Algas (1)	1
Raíces sumergidas (1)	Macrófitas sumergidas (1)		
Diques naturales (1)			

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Bloque	1° 10	Compuesta
Canto	2° 10	
Canto	3° 5	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Canto	1° Indefinida	Rápido	Compta con D-net
Bloque	2° Indefinida	Corrida	
Grava	3° Indefinida	Remanso	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces	Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)
(SI) (NO)	

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Darwin Valcárcel Rojas Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Suárez Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

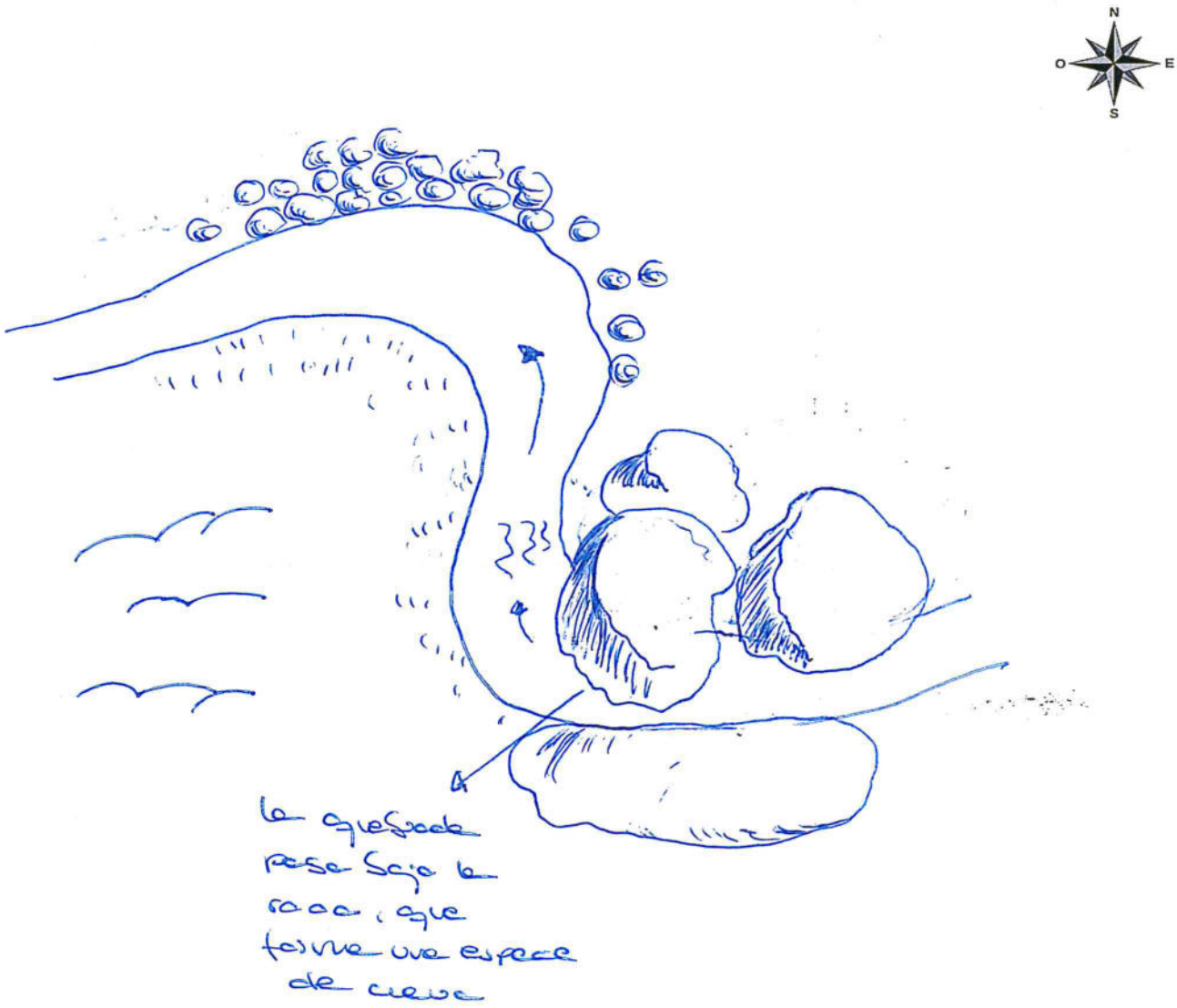


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	Gramíneas ... Zona de batedal

Observaciones:

Responsable de grupo: Darwin Valencel Rojas	Firma:
Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Suárez	Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-007 CUC: 001-6-2018-401	Localidad de muestreo: Distrito Torata
Código del punto de muestreo: HID - R.Tr. Brag - 1	Colector: Pilar Gálvez
Estado del tiempo (Clima): Soleado Estación climática: Seca	Fecha: 09/06/2018 H. inicio: 10:40
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19k E (m): 328419 N (m): 8118661	Altitud: 4233 (m s.n.m.) H. fin: 12:10
Nombre del cuerpo de agua: Tributario del río Braguera	Cuenca: Ilo - Moquegua

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*		DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT	
Oxígeno disuelto (mg/L): 7,28	Temperatura (°C): 8,2	Ancho de cuerpo de agua (m): 1	
Conductividad eléctrica (µS/cm): 44,4	pH (unidad de pH): 7,17	Longitud de tramo evaluado (m): 3,0	
Color aparente: Sin color		Profundidad promedio (m): 0,10	
Observaciones:		Profundidad máxima muestreada (m): 0,10	
		Actividades observadas próximas al sitio de muestreo: Ganadería (alpacas)	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera			Puntaje
Excelente (5)	Moderado (3)	Regular (2)	5
Malo (1)	Pésima (0)		

2. Continuidad de vegetación de la ribera		Puntaje
Continua (5)	Manchas grandes (3)	5
Manchas aisladas (1)		

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos			Puntaje
Excelente (5)	Moderada (3)	Mala (2 ó 1)	3
Nula (0)			

4. Presencia de basuras y escombros		Puntaje
Sin basura ni escombros (5)	Basura y/o escombros escasos (2)	2
Con basura y/o escombros abundantes (0)		

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros): Doméstico

5. Naturalidad del canal fluvial		Puntaje
Canal natural (5)	Canal con estructuras rígidas parciales (1)	5
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)		
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)		

6. Composición del sustrato			Puntaje acum.
Arena + arcilla (1)	Grava (1)	Piedras (1)	5
Canto rodado (1)	Bloque (*boulders*) (1)		

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río			Puntaje acum.
Rápido-somero (1)	Rápido-profundo (1)	Lento-somero (1)	2
Lento-profundo (1)	Todos los anteriores (5)		

8. Elementos de heterogeneidad			Puntaje acum.
Hojarasca (1)	Troncos y ramas (1)	Algas (1)	1
Raíces sumergidas (1)	Macrófitas sumergidas (1)		
Diques naturales (1)			

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Bloque	1° 10	Compuesta
Canto	2° 10	
Canto	3° 10	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Bloque	1° Indefinida	Remanso	Compuesta con brazo
Canto	2° Indefinida	Corrida	
Grava	3° Indefinida	Corrida	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces	Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)
(SI) (NO)	

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Darwin Valcárcel Rojas Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Suárez Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

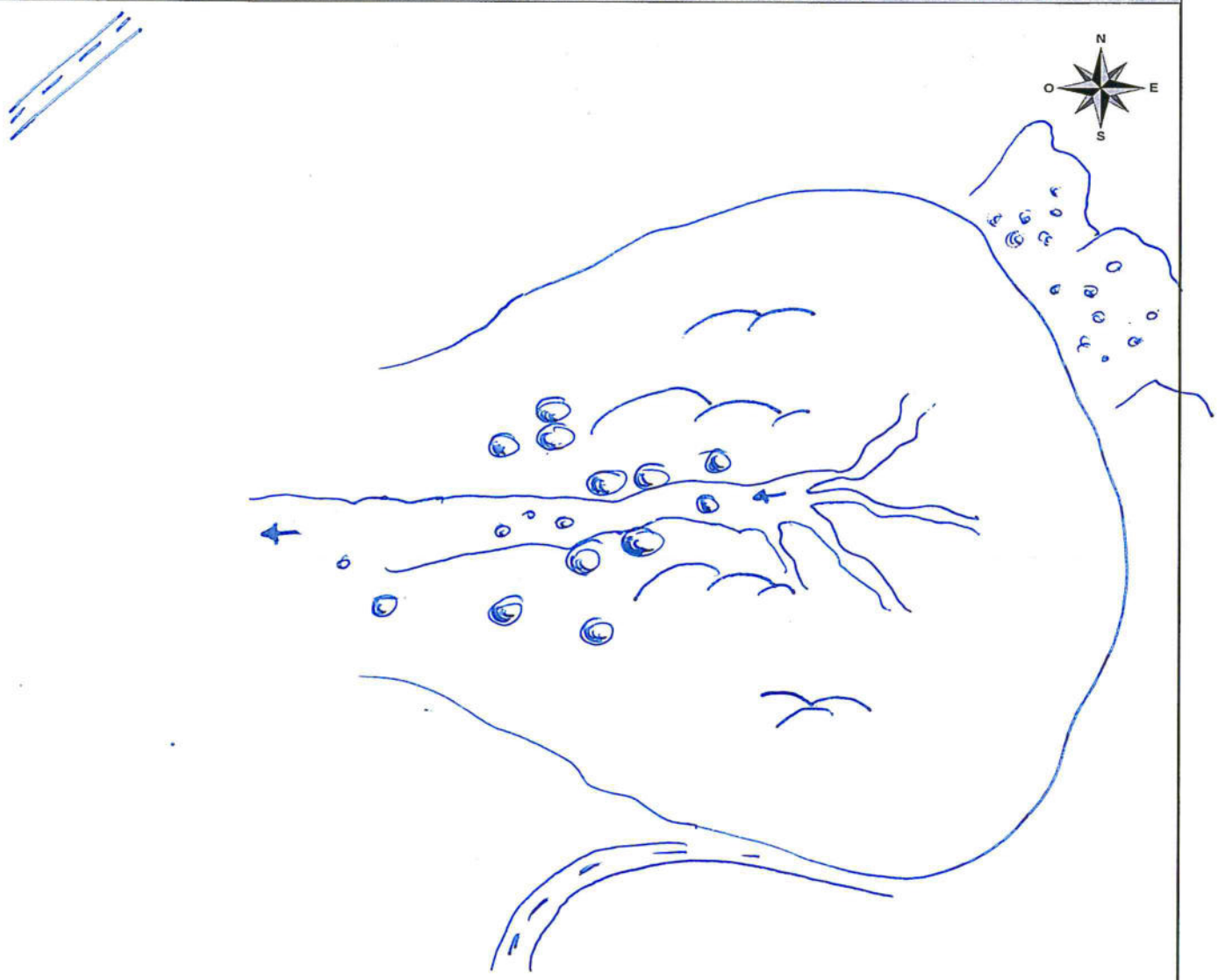


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	Batedas

Observaciones:

Responsable de grupo: Darwin Valdivieso Rojas	Firma:
Responsable del muestreo: Pibi Cabrera Suárez	Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-007 CUC: 001-6-2018-401	Localidad de muestreo: Distrito Torata
Código del punto de muestreo: HID - R Tr. Brag - 2	Colector: Pilar Gálvez
Estado del tiempo (Clima): Nublado Estación climática: Seca	Fecha: 09/06/2018 H. inicio: 12:20
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19k E (m): 327925 N (m): 8118366	Altitud: 4119 (m s.n.m.) H. fin: 13:10
Nombre del cuerpo de agua: Tributario del río Braguera	Cuenca: Ilo - Moquegua

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*			
Oxígeno disuelto (mg/L):	7,66	Temperatura (°C):	8,2
Conductividad eléctrica (µS/cm):	44,4	pH (unidad de pH):	8,09
Color aparente:	Sin color		
Observaciones:			

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT	
Ancho de cuerpo de agua (m):	1
Longitud de tramo evaluado (m):	30
Profundidad promedio (m):	6,10
Profundidad máxima muestreada (m):	0,10
Actividades observadas próximas al sitio de muestreo:	Ganadería (al pacos)

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera			Puntaje
Excelente (5)	Moderado (3)	Regular (2)	5
Malo (1)	Pésima (0)		

2. Continuidad de vegetación de la ribera		Puntaje
Continua (5)	Manchas grandes (3)	3
Manchas aisladas (1)		

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos			Puntaje
Excelente (5)	Moderada (3)	Mala (2 ó 1)	3
Nula (0)			

4. Presencia de basuras y escombros		Puntaje
Sin basura ni escombros (5)	Basura y/o escombros escasos (2)	2
Con basura y/o escombros abundantes (0)		

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros): Doméstico Agropecuario

5. Naturalidad del canal fluvial		Puntaje
Canal natural (5)	Canal con estructuras rígidas parciales (1)	5
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)		
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)		

6. Composición del sustrato			Puntaje acum.
Arena + arcilla (1)	Grava (1)	Piedras (1)	4
Canto rodado (1)	Bloque (*boulders*) (1)		

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río			Puntaje acum.
Rápido-somero (1)	Rápido-profundo (1)	Lento-somero (1)	1
Lento-profundo (1)	Todos los anteriores (5)		

8. Elementos de heterogeneidad			Puntaje acum.
Hojarasca (1)	Troncos y ramas (1)	Algas (1)	1
Raíces sumergidas (1)	Macrófitas sumergidas (1)		
Diques naturales (1)			

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Bloque	1° 10	Compuesta
Canto	2° 10	
Canto	3° 10	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Bloque	1° Indefinido	Remanso	Compuesta con D-net
Canto	2° Indefinido	Rápido	
Canto	3° Indefinido	Corrido	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces	
(SI)	(NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Darwin Valcárcel Rojas Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Suárez Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

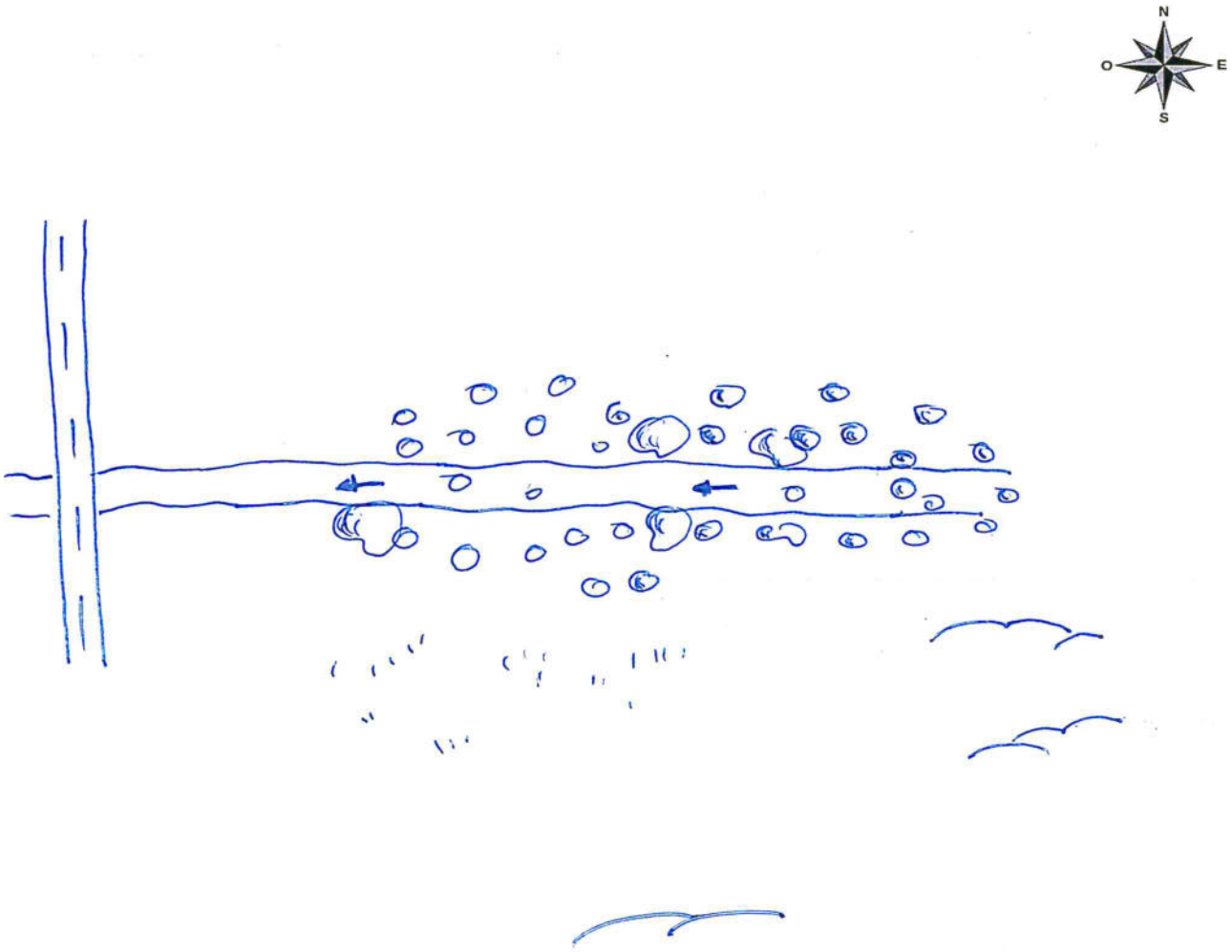


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	Glaciares Bofedal

Observaciones:

Responsable de grupo:	Dayana Valdivia del Rojas	Firma:	
Responsable del muestreo:	Pilar Galvez Cuellar	Firma:	

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-093	CUC: 001-6-2018-401	Localidad de muestreo:	
Código del punto de muestreo: HID-R.Tr. Braq-3		Colector: Pilar Gómez	
Estado del tiempo (Clima): Nublado	Estación climática: Seca	Fecha: 09/06/2018	H. inicio: 12:20
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19K	E (m): 327406 N (m): 8118586	Altitud: 4032 (m s.n.m.)	H. fin: 13:50
Nombre del cuerpo de agua: Tr. Subcuenca Río Braguera		Cuenca: Fb - Mashcoya	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L):	7,45	Temperatura (°C):	7,8
Conductividad eléctrica (µS/cm):	75	pH (unidad de pH):	8,11
Color aparente:	Sin color		
Observaciones:			

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	1,5
Longitud de tramo evaluado (m):	30
Profundidad promedio (m):	0,20
Profundidad máxima muestreada (m):	0,20
Actividades observadas próximas al sitio de muestreo:	Ganadería (alpacas)

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 3

Continua (5) | Manchas grandes (3)
Manchas aisladas (1)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 2

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros): Doméstica y agropecuario

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 5

Arena + arcilla (1) | Grava (1) | Piedras (1)
Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 1

Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1)
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 1

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1)
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)
Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Grava	1° 10	Compuesta
Canto	2° 10	
Bloque	3° 5	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Bloque	1° Tuboflum	Remanso	Compuesta en Dvert
Canto	2° Tuboflum	Remanso	
Canto	3° Tuboflum	Corrida	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido — (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos — (SI) (NO)

Responsable de grupo: David Valdivia Rojas — Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gómez Suárez — Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

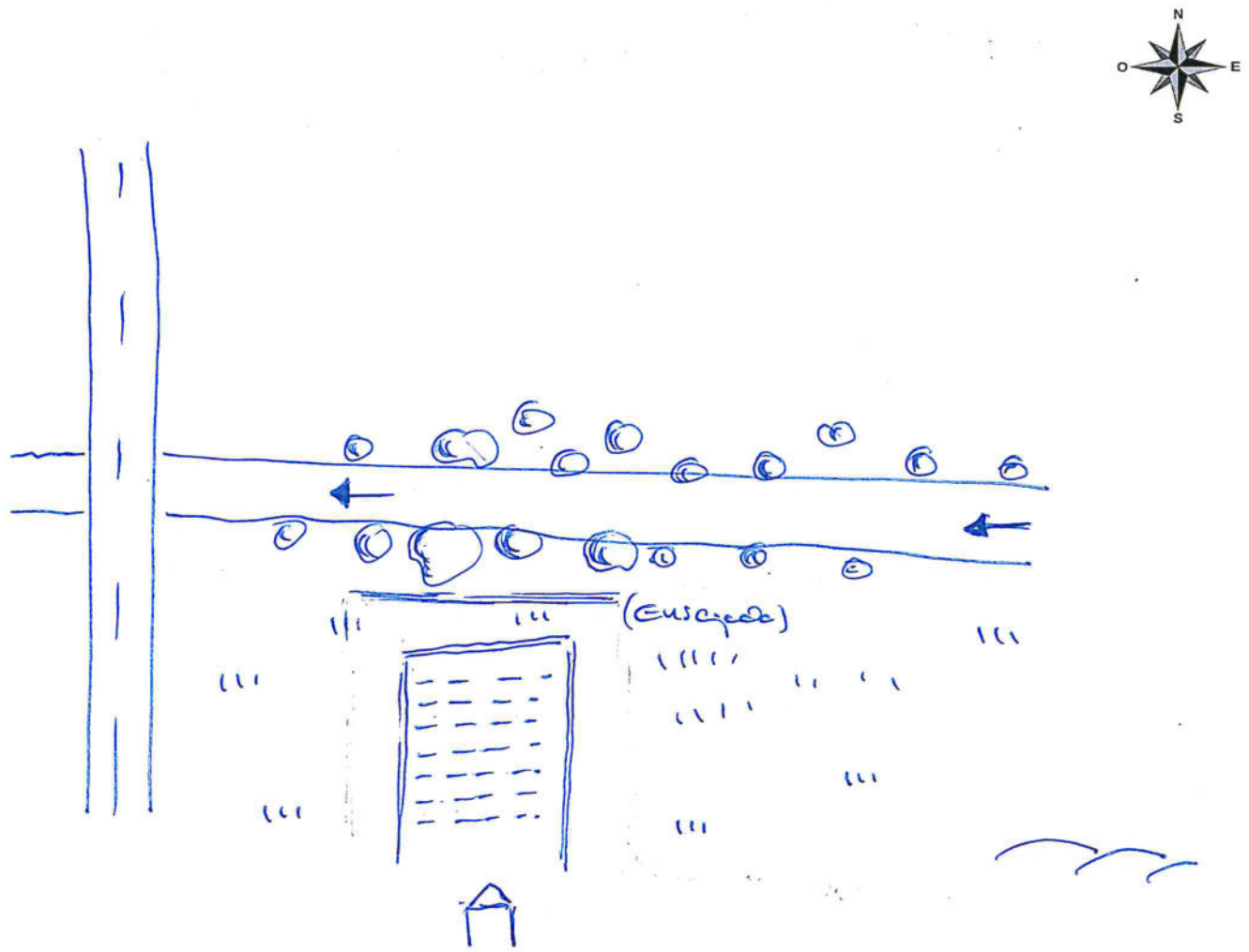


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	Gramíneas Arbustos

Observaciones:

Responsable de grupo:	Darwin Valdivia Rojas	Firma:	
Responsable del muestreo:	Pilar Cáceres Muñoz	Firma:	

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-007 CUC: 001-6-2018-401	Localidad de muestreo: Tarata
Código del punto de muestreo: HID-QAiun-2	Colector: Pilar Gálvez
Estado del tiempo (Clima): Soleado Estación climática: Seca	Fecha: 10/06/2018 H. inicio: 09:25
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19K E (m): 330039 N (m): 8120204	Altitud: 4231 (m s.n.m.) H. fin: 10:00
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Arundaje	Cuenca: Ilo - Moquegua

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*		DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT	
Oxígeno disuelto (mg/L): 7,73	Temperatura (°C): 4,7	Ancho de cuerpo de agua (m): 0,8	
Conductividad eléctrica (µS/cm): 206,3	pH (unidad de pH): 8,05	Longitud de tramo evaluado (m): 30	
Color aparente: Sin color		Profundidad promedio (m): 0,20	
Observaciones:		Profundidad máxima muestreada (m): 0,20	
		Actividades observadas próximas al sitio de muestreo: Ganadería (alpacas)	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera			Puntaje
Excelente (5)	Moderado (3)	Regular (2)	5
Malo (1)	Pésima (0)		

2. Continuidad de vegetación de la ribera		Puntaje
Continua (5)	Manchas grandes (3)	3
Manchas aisladas (1)		

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos			Puntaje
Excelente (5)	Moderada (3)	Mala (2 ó 1)	5
Nula (0)			

4. Presencia de basuras y escombros		Puntaje
Sin basura ni escombros (5)	Basura y/o escombros escasos (2)	5
Con basura y/o escombros abundantes (0)		

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial		Puntaje
Canal natural (5)	Canal con estructuras rígidas parciales (1)	5
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)		
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)		

6. Composición del sustrato			Puntaje acum.
Arena + arcilla (1)	Grava (1)	Piedras (1)	4
Canto rodado (1)	Bloque (*boulders*) (1)		

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río			Puntaje acum.
Rápido-somero (1)	Rápido-profundo (1)	Lento-somero (1)	2
Lento-profundo (1)	Todos los anteriores (5)		

8. Elementos de heterogeneidad			Puntaje acum.
Hojarasca (1)	Troncos y ramas (1)	Algas (1)	0
Raíces sumergidas (1)	Macrófitas sumergidas (1)		
Diques naturales (1)			

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Bloque	1° 10	Compta
Bloque	2° 10	
Canto	3° 5	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Bloque	1° Indefinido	Rápido	Compta con Dnet
Canto	2° Indefinido	Corrida	
Grava	3° Indefinido	Remanso	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especimenes de peces	Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)
(SI) (NO)	

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Darwin Valcárcel Rojas Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Suárez Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

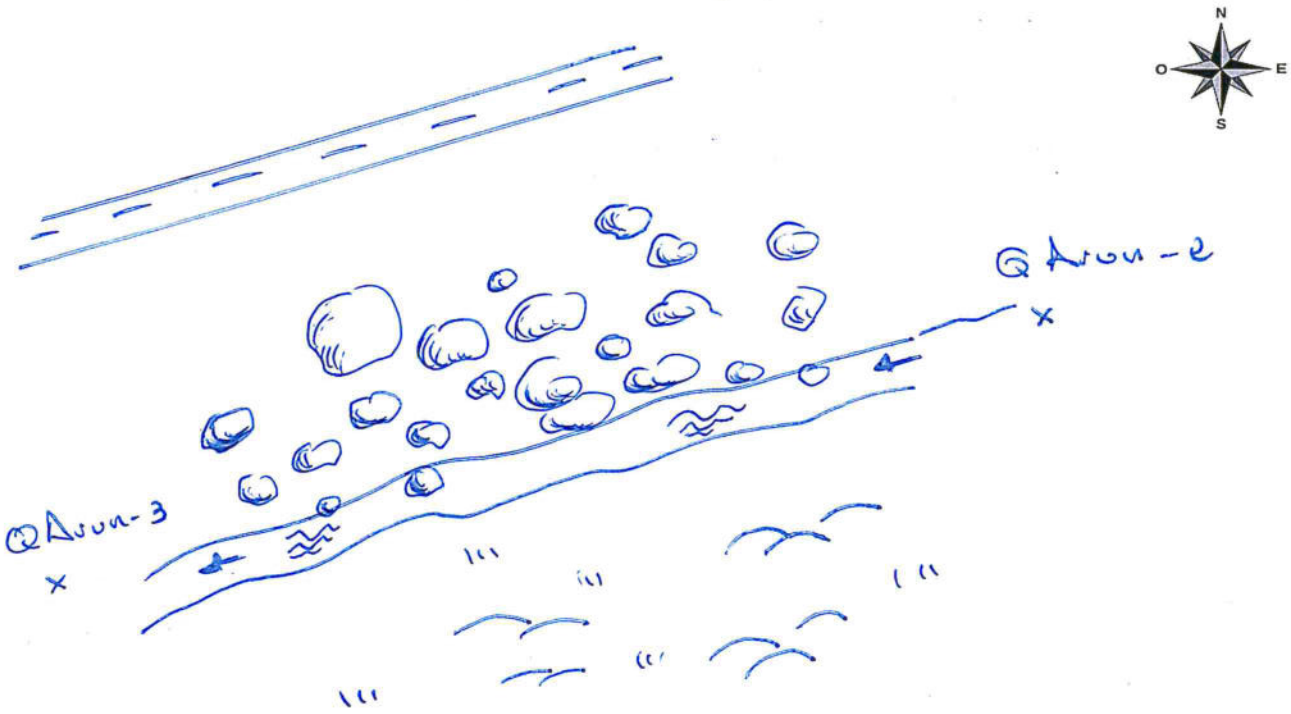


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	bofedal Gramíneas

Observaciones:

Responsable de grupo:	Darwin Valcárcel Rojas	Firma:	
Responsable del muestreo:	[illegible]	Firma:	

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-007 CUC: 001-6-2018-401	Localidad de muestreo: Coromas
Código del punto de muestreo: HID-QArun-3	Colector: Pilar Gálvez
Estado del tiempo (Clima): Soleado / Estación climática: Seca	Fecha: 10/06/2018 / H. inicio: 10:20
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19K E (m): 329654 N (m): 8120124	Altitud: 4189 (m s.n.m.) / H. fin: 10:50
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Arundaje	Cuenca: Ib - Marañón

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*		DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT	
Oxígeno disuelto (mg/L): 7,31	Temperatura (°C): 5,8	Ancho de cuerpo de agua (m): 1,5	
Conductividad eléctrica (µS/cm): 175,8	pH (unidad de pH): 7,62	Longitud de tramo evaluado (m): 40	
Color aparente: Sin color		Profundidad promedio (m): 0,20	
Observaciones:		Profundidad máxima muestreada (m): 0,15	
		Actividades observadas próximas al sitio de muestreo: Ganadería (alpacas)	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera			Puntaje
Excelente (5)	Moderado (3)	Regular (2)	5
Malo (1)	Pésima (0)		

2. Continuidad de vegetación de la ribera		Puntaje
Continua (5)	Manchas grandes (3)	3
Manchas aisladas (1)		

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos			Puntaje
Excelente (5)	Moderada (3)	Mala (2 ó 1)	5
Nula (0)			

4. Presencia de basuras y escombros		Puntaje
Sin basura ni escombros (5)	Basura y/o escombros escasos (2)	5
Con basura y/o escombros abundantes (0)		

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial		Puntaje
Canal natural (5)	Canal con estructuras rígidas parciales (1)	5
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)		
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)		

6. Composición del sustrato			Puntaje acum.
Arena + arcilla (1)	Grava (1)	Piedras (1)	4
Canto rodado (1)	Bloque (*boulders*) (1)		

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río			Puntaje acum.
Rápido-somero (1)	Rápido-profundo (1)	Lento-somero (1)	2
Lento-profundo (1)	Todos los anteriores (5)		

8. Elementos de heterogeneidad			Puntaje acum.
Hojarasca (1)	Troncos y ramas (1)	Algas (1)	1
Raíces sumergidas (1)	Macrófitas sumergidas (1)		
Diques naturales (1)			

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Bloque	1° 10	Compuesta
Canto	2° 10	
Canto	3° 5	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Bloque	1° Indefinido	Pozo	Cupta con p-net
Canto	2° Indefinido	Remanso	
Grava	3° Indefinido	Corrida	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces	Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)
(SI) (NO)	

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Darwin Valcárcel Rojas — Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Suárez — Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

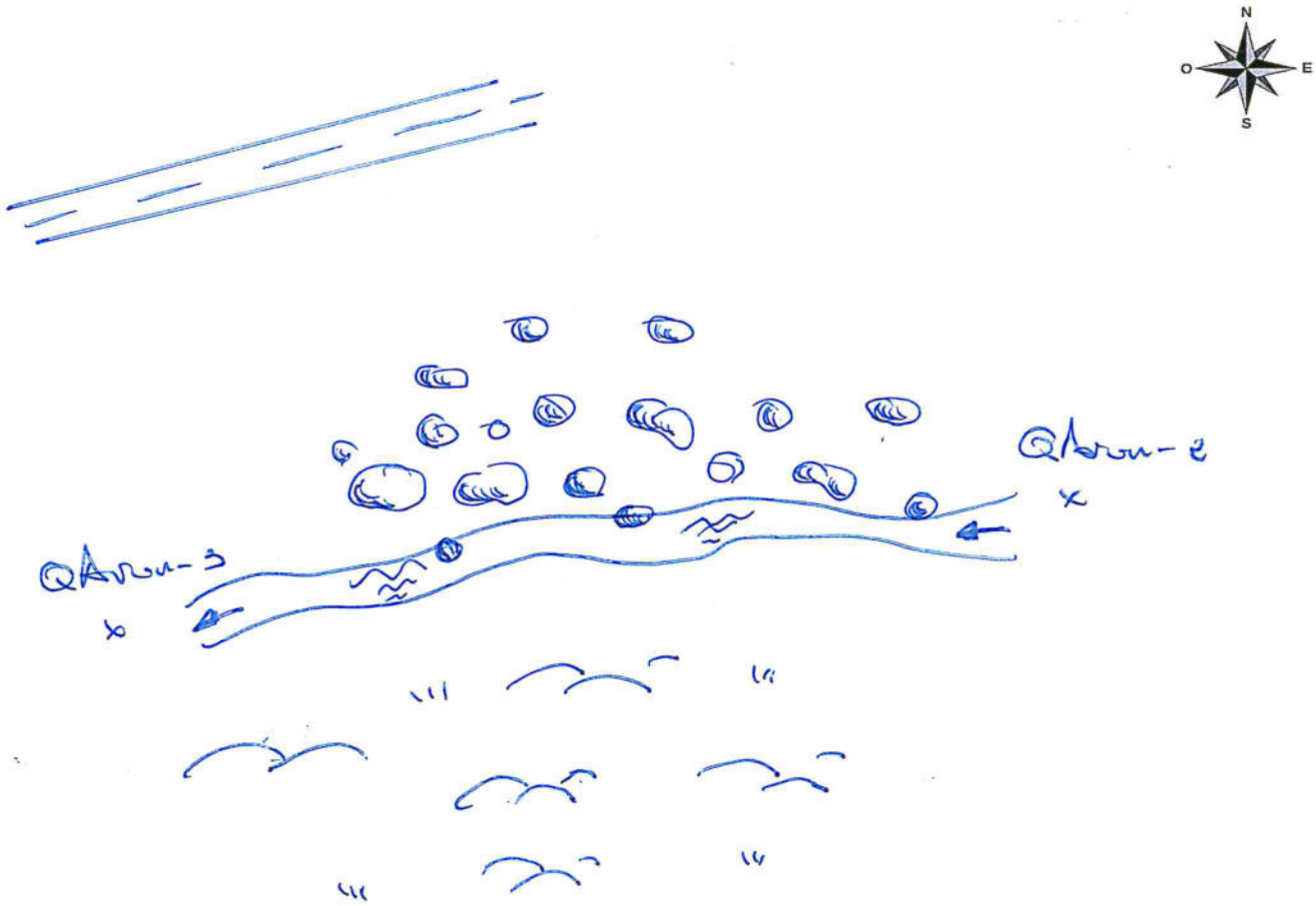


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	Bofedal Gramíneas

Observaciones:

Responsable de grupo: Darwin Valcárcel Rojas	Firma:
Responsable del muestreo: Pilar Cáceres Suárez	Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-007 CUC: 001-6-2018-401	Localidad de muestreo: Carrizales
Código del punto de muestreo: HID-RChin-1	Colector: Pilar Gálvez
Estado del tiempo (Clima): Soleado Estación climática: Seca	Fecha: 11/06/2018 H. inicio: 12:50
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19k E (m): 357811 N (m): 8159585	Altitud: 4386 (m s.n.m.) H. fin: 13:20
Nombre del cuerpo de agua: Río Chincune	Cuenca: Tarifa

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*		DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT	
Oxígeno disuelto (mg/L): 7,19	Temperatura (°C): 10,3	Ancho de cuerpo de agua (m): 3,5	
Conductividad eléctrica (µS/cm): 114,2	pH (unidad de pH): 8,33	Longitud de tramo evaluado (m): 40	
Color aparente: Sin color		Profundidad promedio (m): 0,2	
Observaciones: Las alpacas se encontraban en agua en el momento de la evaluación		Profundidad máxima muestreada (m): 0,2	
		Actividades observadas próximas al sitio de muestreo: Ganadería (alpacas)	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera			Puntaje
Excelente (5)	Moderado (3)	Regular (2)	3
Malo (1)	Pésima (0)		

2. Continuidad de vegetación de la ribera		Puntaje
Continua (5)	Manchas grandes (3)	3
Manchas aisladas (1)		

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos			Puntaje
Excelente (5)	Moderada (3)	Mala (2 ó 1)	3
Nula (0)			

4. Presencia de basuras y escombros		Puntaje
Sin basura ni escombros (5)	Basura y/o escombros escasos (2)	5
Con basura y/o escombros abundantes (0)		

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial		Puntaje
Canal natural (5)	Canal con estructuras rígidas parciales (1)	5
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)		
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)		

6. Composición del sustrato			Puntaje acum.
Arena + arcilla (1)	Grava (1)	Piedras (1)	4
Canto rodado (1)	Bloque (*boulders*) (1)		

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río			Puntaje acum.
Rápido-somero (1)	Rápido-profundo (1)	Lento-somero (1)	1
Lento-profundo (1)	Todos los anteriores (5)		

8. Elementos de heterogeneidad			Puntaje acum.
Hojarasca (1)	Troncos y ramas (1)	Algas (1)	1
Raíces sumergidas (1)	Macrófitas sumergidas (1)		
Diques naturales (1)			

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Canto	1° 5	Compuesta
Bloque	2° 10	
Bloque	3° 10	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Canto	1° Indefinida	Corrida	Compuesta con D-vat
Grava	2° Indefinida	Corrida	
Bloque	3° Indefinida	Remanso	
	4°		
	5°		

Observaciones: Materia orgánica procedente de alpacas

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Darwin Valcárcel Rojas Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Suárez Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO



Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	Bofedal Glaciares

Observaciones:

Responsable de grupo: Darwin Vologgal Rojas	Firma:
Responsable del muestreo: Pilar Silver Flores	Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-007 CUC: 001-6-2018-401	Localidad de muestreo: Cosumos
Código del punto de muestreo: HID-RVIZC-6	Colector: Pilar Gálvez
Estado del tiempo (Clima): Soleado / Estación climática: Seca	Fecha: 12/06/2018 / H. inicio: 09:30
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19K E (m): 362189 N (m): 8153955	Altitud: 4431 (m s.n.m.) / H. fin: 10:00
Nombre del cuerpo de agua: Río Vizcacha	Cuenca: Tambo

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*		DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT	
Oxígeno disuelto (mg/L): 8,87	Temperatura (°C): 0,8	Ancho de cuerpo de agua (m): 3	
Conductividad eléctrica (µS/cm): 162,3	pH (unidad de pH): 8,25	Longitud de tramo evaluado (m): 50	
Color aparente: Sin color		Profundidad promedio (m): 0,2	
Observaciones: Capa superficial del río congelada y con nieve.		Profundidad máxima muestreada (m): 0,2	
		Actividades observadas próximas al sitio de muestreo: Media una casita aguas abajo.	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera			Puntaje
Excelente (5)	Moderado (3)	Regular (2)	5
Malo (1)	Pésima (0)		

2. Continuidad de vegetación de la ribera		Puntaje
Continua (5)	Manchas grandes (3)	5
Manchas aisladas (1)		

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos			Puntaje
Excelente (5)	Moderada (3)	Mala (2 ó 1)	5
Nula (0)			

4. Presencia de basuras y escombros		Puntaje
Sin basura ni escombros (5)	Basura y/o escombros escasos (2)	5
Con basura y/o escombros abundantes (0)		

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial		Puntaje
Canal natural (5)	Canal con estructuras rígidas parciales (1)	5
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)		
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)		

6. Composición del sustrato			Puntaje acum.
Arena + arcilla (1)	Grava (1)	Piedras (1)	4
Canto rodado (1)	Bloque (*boulders*) (1)		

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río			Puntaje acum.
Rápido-somero (1)	Rápido-profundo (1)	Lento-somero (1)	1
Lento-profundo (1)	Todos los anteriores (5)		

8. Elementos de heterogeneidad			Puntaje acum.
Hojarasca (1)	Troncos y ramas (1)	Algas (1)	2
Raíces sumergidas (1)	Macrófitas sumergidas (1)		
Diques naturales (1)			

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Bloque	1° 10	Compuesta
Bloque	2° 10	
Canto	3° 5	
	4°	
	5°	

Observaciones: Un manantial descarga en río.

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Bloque	1° Indefinido	Corrida	Compuesta en D-net
Canto	2° Indefinido	Corrida	
Canto	3° Indefinido	Remanso	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces	
(SI)	(NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Darwin Valcárcel Rojas — Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Suárez — Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

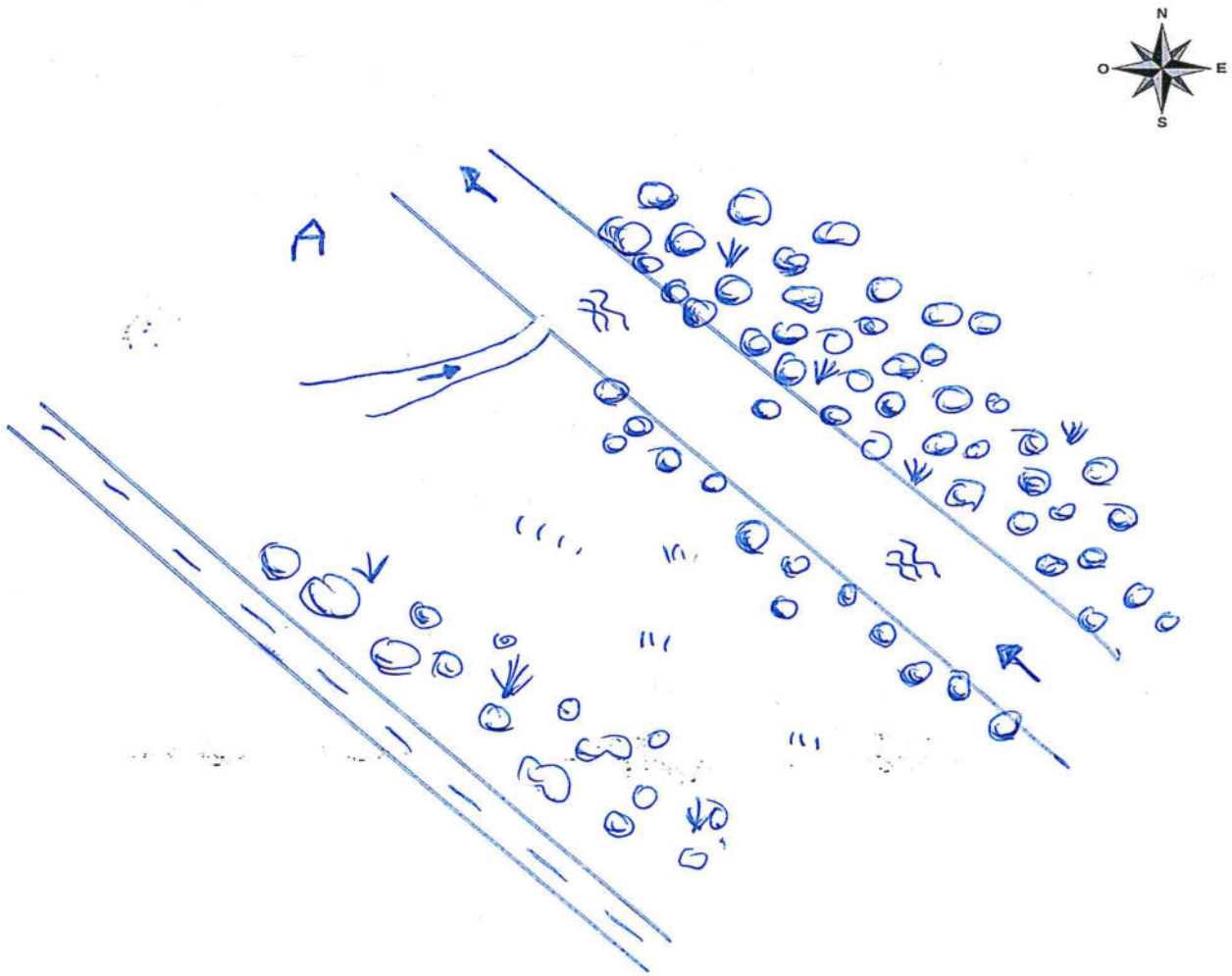


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	''' Gramíneas ⇓ Pajonal

Observaciones:

Responsable de grupo: Darwin Valencia Rojas	Firma:
Responsable del muestreo: Pilar Gómez Suárez	Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-007 CUC: 001-6-2018-401	Localidad de muestreo: Casuinas
Código del punto de muestreo: HID-RHuar-1a	Colector: Pilar Gálvez
Estado del tiempo (Clima): Soleado Estación climática: Seca	Fecha: 12/06/2018 H. inicio: 11:00
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19 K E (m): 360265 N (m): 8151547	Altitud: 4522 (m s.n.m.) H. fin: 11:30
Nombre del cuerpo de agua: Río Huaraya	Cuenca: Tambo

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*		DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT	
Oxígeno disuelto (mg/L): 6,82	Temperatura (°C): 9,5	Ancho de cuerpo de agua (m): 0,5	
Conductividad eléctrica (µS/cm): 40,3	pH (unidad de pH): 8,22	Longitud de tramo evaluado (m): 40	
Color aparente: Sin color		Profundidad promedio (m): 0,05	
Observaciones:		Profundidad máxima muestreada (m): 0,05	
		Actividades observadas próximas al sitio de muestreo: Ganadería (alpacas)	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera			Puntaje
Excelente (5)	Moderado (3)	Regular (2)	3
Malo (1)	Pésima (0)		

2. Continuidad de vegetación de la ribera		Puntaje
Continua (5)	Manchas grandes (3)	3
Manchas aisladas (1)		

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos			Puntaje
Excelente (5)	Moderada (3)	Mala (2 ó 1)	3
Nula (0)			

4. Presencia de basuras y escombros		Puntaje
Sin basura ni escombros (5)	Basura y/o escombros escasos (2)	5
Con basura y/o escombros abundantes (0)		

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial		Puntaje
Canal natural (5)	Canal con estructuras rígidas parciales (1)	5
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)		
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)		

6. Composición del sustrato			Puntaje acum.
Arena + arcilla (1)	Grava (1)	Piedras (1)	4
Canto rodado (1)	Bloque (*boulders*) (1)		

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río			Puntaje acum.
Rápido-somero (1)	Rápido-profundo (1)	Lento-somero (1)	1
Lento-profundo (1)	Todos los anteriores (5)		

8. Elementos de heterogeneidad			Puntaje acum.
Hojarasca (1)	Troncos y ramas (1)	Algas (1)	1
Raíces sumergidas (1)	Macrófitas sumergidas (1)		
Diques naturales (1)			

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Canto	1° 10	Compuesta
Canto	2° 10	
Canto	3° 5	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Grava	1° Indefinida	Corrida	Compta ou D-vet
Arena	2° Indefinida	Remanso	
Canto	3° Indefinida	Remanso	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Jauvin Valcárcel Rojas Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Suárez Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

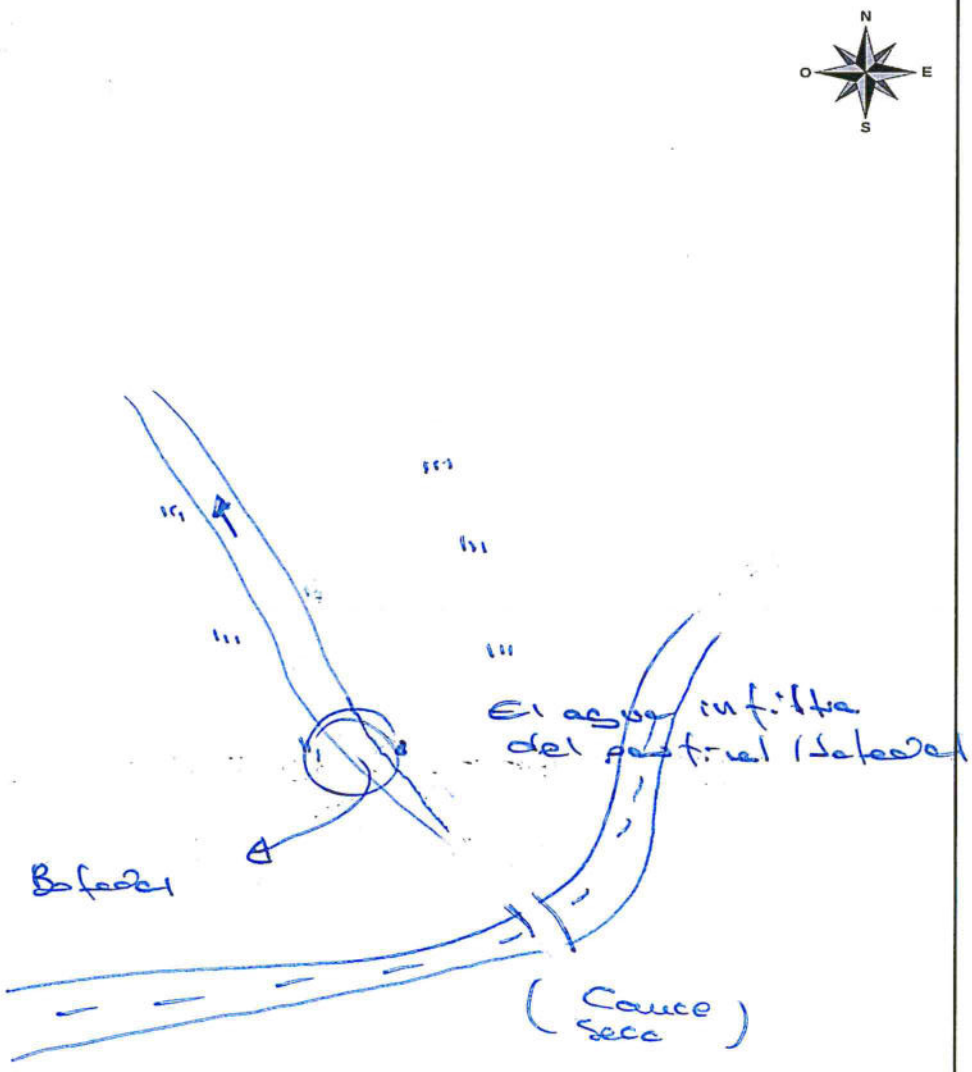


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	Cicatrices

Observaciones:

Responsable de grupo:	Dennis Valcárcel Rojas	Firma:	
Responsable del muestreo:	Piloi Galvez Sucret	Firma:	

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-007 CUC: 001-6-2018-401	Localidad de muestreo: Cotorras
Código del punto de muestreo: HID-RVIZC-3	Colector: Pilar Gálvez
Estado del tiempo (Clima): Soleado / Estación climática: Seca	Fecha: 12/06/2018 / H. inicio: 13:35
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19K E (m): 359101 N (m): 8157067	Altitud: 4377 (m s.n.m.) / H. fin: 14:10
Nombre del cuerpo de agua: Río Vizcacha	Cuenca: Tarma

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*		DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT	
Oxígeno disuelto (mg/L): 7,32	Temperatura (°C): 10,9	Ancho de cuerpo de agua (m): 3,70	
Conductividad eléctrica (µS/cm): 40,3	pH (unidad de pH): 8,59	Longitud de tramo evaluado (m): 40	
Color aparente: Sin color		Profundidad promedio (m): 0,13	
Observaciones:		Profundidad máxima muestreada (m): 0,13	
		Actividades observadas próximas al sitio de muestreo: Ganadería (alpacas)	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera			Puntaje
Excelente (5)	Moderado (3)	Regular (2)	3
Malo (1)	Pésima (0)		

2. Continuidad de vegetación de la ribera		Puntaje
Continua (5)	Manchas grandes (3)	3
Manchas aisladas (1)		

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos			Puntaje
Excelente (5)	Moderada (3)	Mala (2 ó 1)	3
Nula (0)			

4. Presencia de basuras y escombros		Puntaje
Sin basura ni escombros (5)	Basura y/o escombros escasos (2)	5
Con basura y/o escombros abundantes (0)		

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial		Puntaje
Canal natural (5)	Canal con estructuras rígidas parciales (1)	5
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)		
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)		

6. Composición del sustrato			Puntaje acum.
Arena + arcilla (1)	Grava (1)	Piedras (1)	5
Canto rodado (1)	Bloque (*boulders*) (1)		

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río			Puntaje acum.
Rápido-somero (1)	Rápido-profundo (1)	Lento-somero (1)	
Lento-profundo (1)	Todos los anteriores (5)		

8. Elementos de heterogeneidad			Puntaje acum.
Hojarasca (1)	Troncos y ramas (1)	Algas (1)	1
Raíces sumergidas (1)	Macrófitas sumergidas (1)		
Diques naturales (1)			

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Canto	1° 5	Compuesta
Canto	2° 10	
Bloque	3° 10	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Arena	1° Indefinida	Corrida	Compuesta con D-net
Canto	2° Indefinida	Corrida	
Bloque	3° Indefinida	Remanso	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces	
(SI)	(NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Dayvin Valdivieso Rojas — Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Suárez — Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

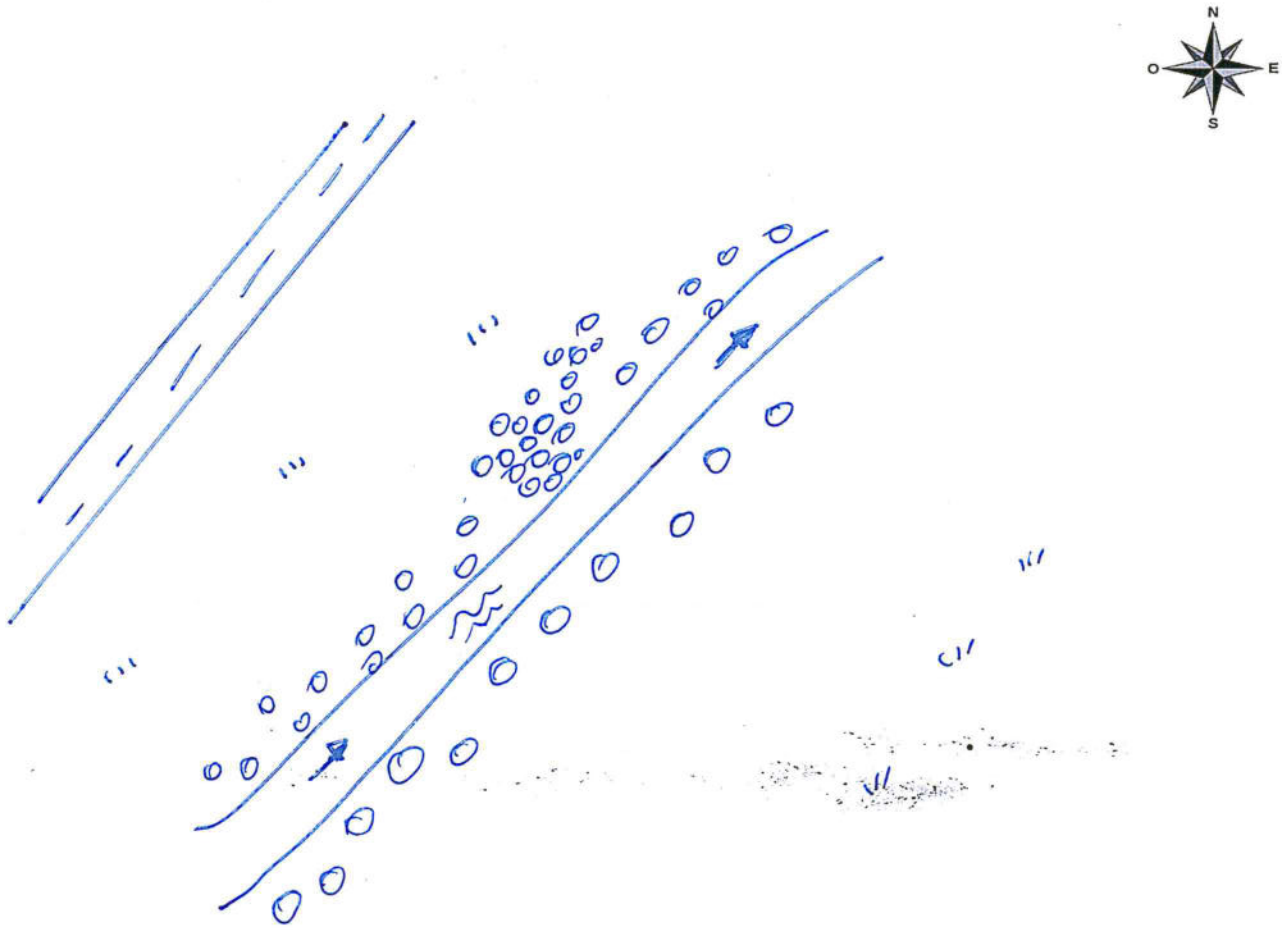


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	v/ Gramíneas

Observaciones:

Responsable de grupo: Deiwin Valcárcel Rojas	Firma:
Responsable del muestreo: P. Gómez Fernández	Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-007 CUC: 001-6-2018-401	Localidad de muestreo: Cavurmas
Código del punto de muestreo: HID - R.Tr.Chil-1	Colector: Pilar Gálvez
Estado del tiempo (Clima): Soleado / Estación climática: Seca	Fecha: 13/06/2018 / H. inicio: 09:00
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19K E (m): 349104 N (m): 8144407	Altitud: 4465 (m s.n.m.) / H. fin: 09:30
Nombre del cuerpo de agua: Tributario del río Chilta	Cuenca: Tambo

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 7,93	Temperatura (°C): 0,4
Conductividad eléctrica (µS/cm): 40,9	pH (unidad de pH): 6,85
Color aparente: Sin color	
Observaciones:	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	0,1
Longitud de tramo evaluado (m):	30
Profundidad promedio (m):	0,07
Profundidad máxima muestreada (m):	0,07
Actividades observadas próximas al sitio de muestreo:	Ganadería (al pacar)

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera			Puntaje
Excelente (5)	Moderado (3)	Regular (2)	3
Malo (1)	Pésima (0)		

2. Continuidad de vegetación de la ribera		Puntaje
Continua (5)	Manchas grandes (3)	3
Manchas aisladas (1)		

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos			Puntaje
Excelente (5)	Moderada (3)	Mala (2 ó 1)	3
Nula (0)			

4. Presencia de basuras y escombros		Puntaje
Sin basura ni escombros (5)	Basura y/o escombros escasos (2)	5
Con basura y/o escombros abundantes (0)		

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial		Puntaje
Canal natural (5)	Canal con estructuras rígidas parciales (1)	1
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)		
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)		

6. Composición del sustrato			Puntaje acum.
Arena + arcilla (1)	Grava (1)	Piedras (1)	4
Canto rodado (1)	Bloque (*boulders*) (1)		

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río			Puntaje acum.
Rápido-somero (1)	Rápido-profundo (1)	Lento-somero (1)	1
Lento-profundo (1)	Todos los anteriores (5)		

8. Elementos de heterogeneidad			Puntaje acum.
Hojarasca (1)	Troncos y ramas (1)	Algas (1)	0
Raíces sumergidas (1)	Macrófitas sumergidas (1)		
Diques naturales (1)			

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Grava	1° 1	Compuesta
Grava	2° 10	
Grava	3°	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Grava	1° Indefinida	Gm-Da	Compuesta con Jvet
Grava	2° Indefinida	Remanso	
Grava	3° Indefinida	Remanso	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Darwin Valcárcel Rojas Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Suárez Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

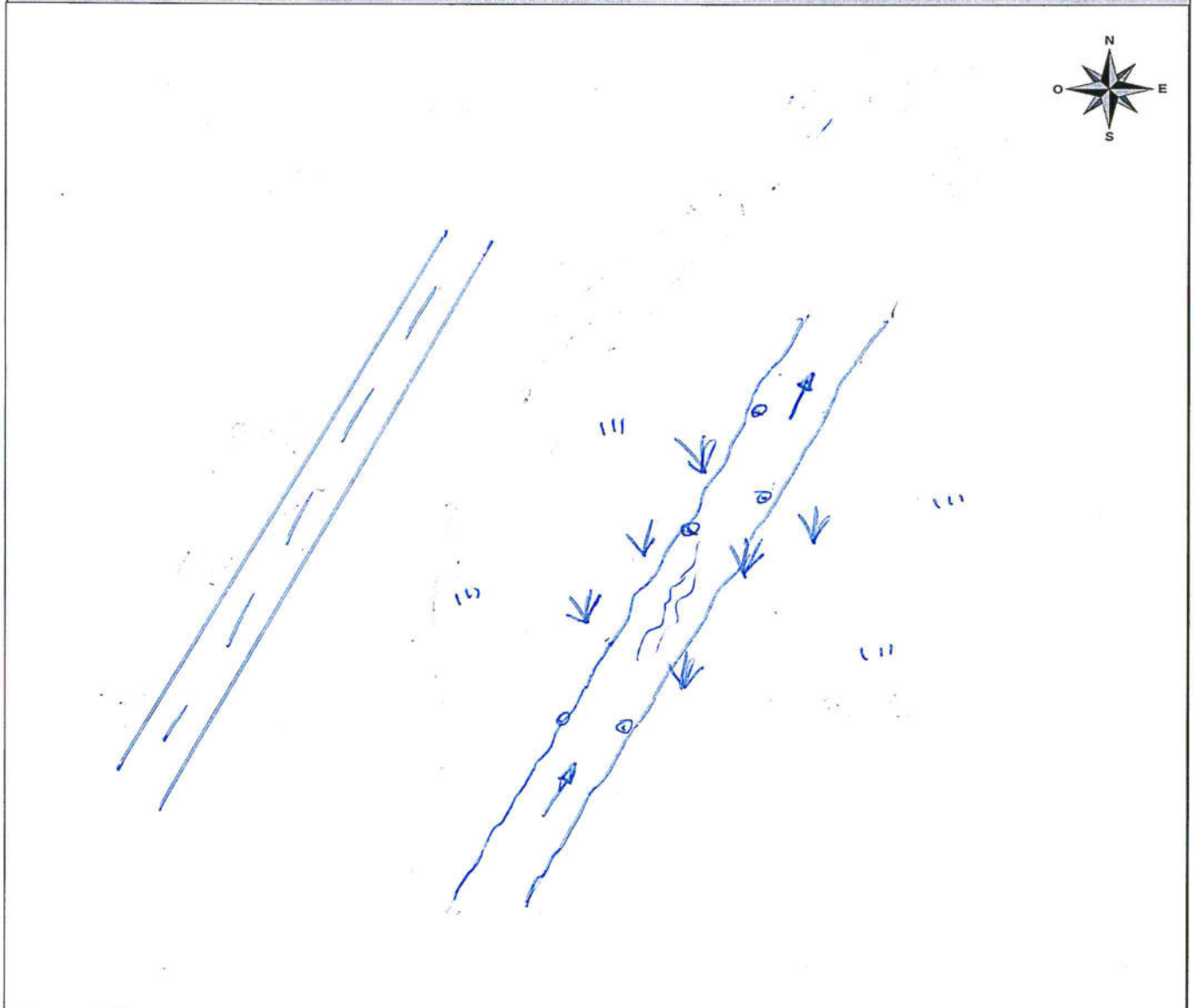


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	Gramíneas Pajonal

Observaciones:

Responsable de grupo: Darwin Valcárcel Rojas	Firma:
Responsable del muestreo: Pilar Cálvez Suárez	Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-007	CUC: 001-6-2018-401	Localidad de muestreo: Cajamarca	
Código del punto de muestreo: HID - RChil - 5		Colector: Pilar Gálvez	
Estado del tiempo (Clima):	Estación climática: Seca	Fecha: 13/06/2018	H. inicio: 11:20
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 17	E (m): 3493371 N (m): 9152835	Altitud: 4338 (m s.n.m.)	H. fin: 12:50
Nombre del cuerpo de agua: Río Chiche		Cuenca: Crisnejas	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*		DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT	
Oxígeno disuelto (mg/L): 7,15	Temperatura (°C): 7,4	Ancho de cuerpo de agua (m): 4	
Conductividad eléctrica (µS/cm): 109,4	pH (unidad de pH): 8,59	Longitud de tramo evaluado (m): 150	
Color aparente: Sin color		Profundidad promedio (m): 0,38	
Observaciones:		Profundidad máxima muestreada (m): 0,35	
		Actividades observadas próximas al sitio de muestreo: Ganadería (alpacas y vacunos)	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 3

Continua (5) | Manchas grandes (3)
Manchas aisladas (1)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 3

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 2

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros): Doméstica.

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 4

Arena + arcilla (1) | Grava (2) | Piedras (4)
Canto rodado (7) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 1

Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1)
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 2

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1)
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)
Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Bloque	1° 10	
Canto	2° 15	
Canto	3° 5	
	4°	
	5°	

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Bloque	1° Fuda-trucha	Cas. 2a	Completa en otra
Canto	2° Fuda-trucha	Cas. 2a	
Grava	3° Fuda-trucha	Remanso	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido	(SI)	(NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Dairoberth Valdivieso Rojas — Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Suárez — Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

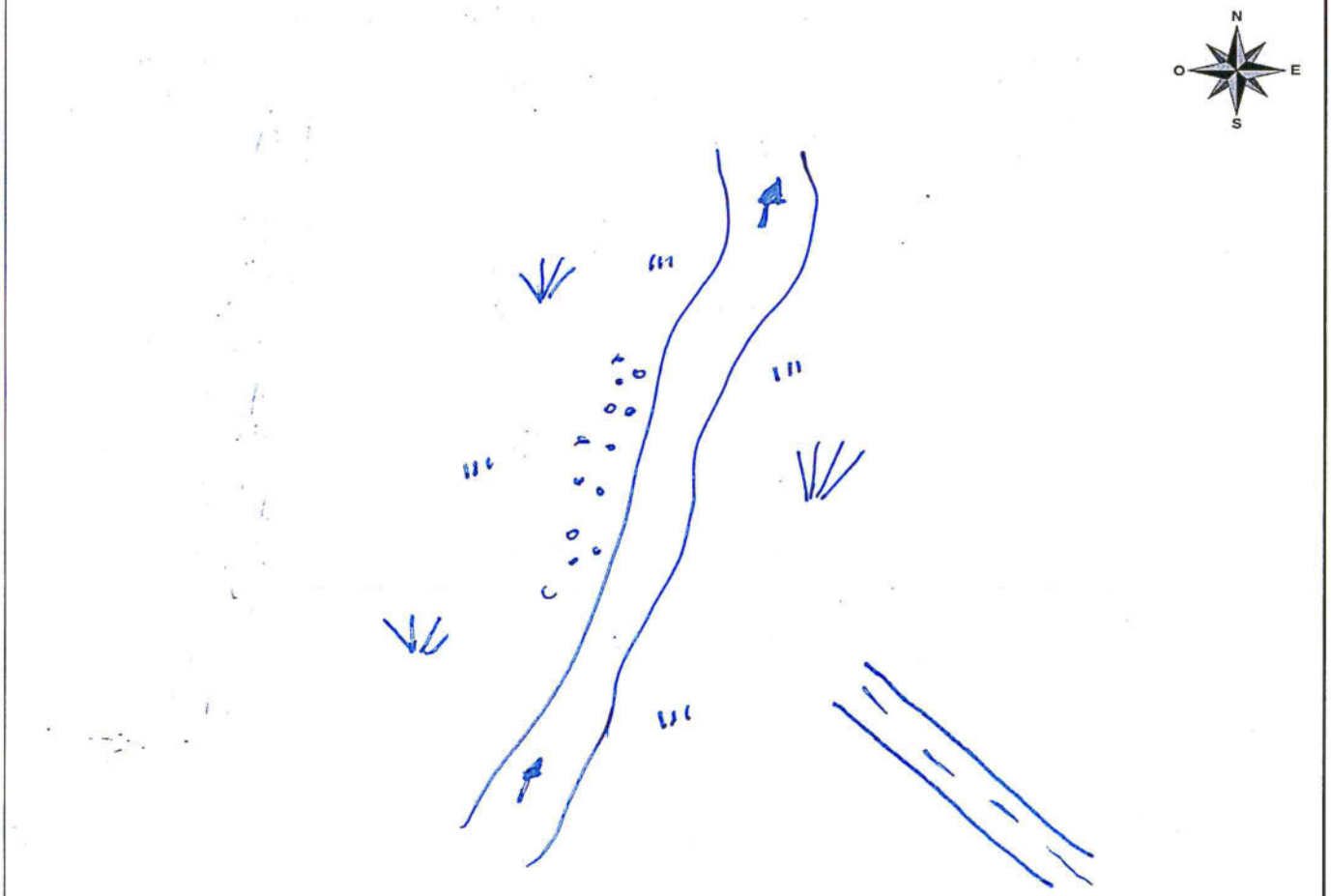


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	||| Gramíneas V/ pajaras

Observaciones:

Responsable de grupo: Darwin Valdivieso Rojas	Firma:
Responsable del muestreo: Pilar Cañuelas Juárez	Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-007 CUC: 001-6-2018-401	Localidad de muestreo: Caravaca
Código del punto de muestreo: HID-RHuar-2	Colector: Pilar Gálvez
Estado del tiempo (Clima): Nublado Estación climática: Seca	Fecha: 14/06/2018 H. inicio: 09:40
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19K E (m): 359282 N (m): 8152836	Altitud: 4466 (m s.n.m.) H. fin: 10:15
Nombre del cuerpo de agua: Rio Huaraya	Cuenca: Tarija

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*		DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT	
Oxígeno disuelto (mg/L): 8,74	Temperatura (°C): 3,4	Ancho de cuerpo de agua (m):	1
Conductividad eléctrica (µS/cm): 53	pH (unidad de pH): 7,54	Longitud de tramo evaluado (m):	10
Color aparente: Sin color		Profundidad promedio (m):	0,60
Observaciones:		Profundidad máxima muestreada (m):	0,50
		Actividades observadas próximas al sitio de muestreo:	Ganadería (alpacas)

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera			Puntaje
Excelente (5)	Moderado (3)	Regular (2)	2
Malo (1)	Pésima (0)		

2. Continuidad de vegetación de la ribera		Puntaje
Continua (5)	Manchas grandes (3)	3
Manchas aisladas (1)		

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos			Puntaje
Excelente (5)	Moderada (3)	Mala (2 ó 1)	3
Nula (0)			

4. Presencia de basuras y escombros		Puntaje
Sin basura ni escombros (5)	Basura y/o escombros escasos (2)	2
Con basura y/o escombros abundantes (0)		

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros): Doméstico y agropecuario

5. Naturalidad del canal fluvial		Puntaje
Canal natural (5)	Canal con estructuras rígidas parciales (1)	5
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)		
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)		

6. Composición del sustrato			Puntaje acum.
Arena + arcilla (1)	Grava (1)	Piedras (1)	2
Canto rodado (1)	Bloque (*boulders*) (1)		

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río			Puntaje acum.
Rápido-somero (1)	Rápido-profundo (1)	Lento-somero (1)	1
Lento-profundo (1)	Todos los anteriores (5)		

8. Elementos de heterogeneidad			Puntaje acum.
Hojarasca (1)	Troncos y ramas (1)	Algas (1)	2
Raíces sumergidas (1)	Macrófitas sumergidas (1)		
Diques naturales (1)			

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Canto	1°	Compuesta
Canto	2° 10	
Bloque	3° 10	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Grava	1° Indefinida	Corrida	Compuesta
Canto	2° Indefinida	Pozo	
Bloque	3° Indefinida	Pozo	D-vet
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Darwin Valcarcel Rojas Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Suárez Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

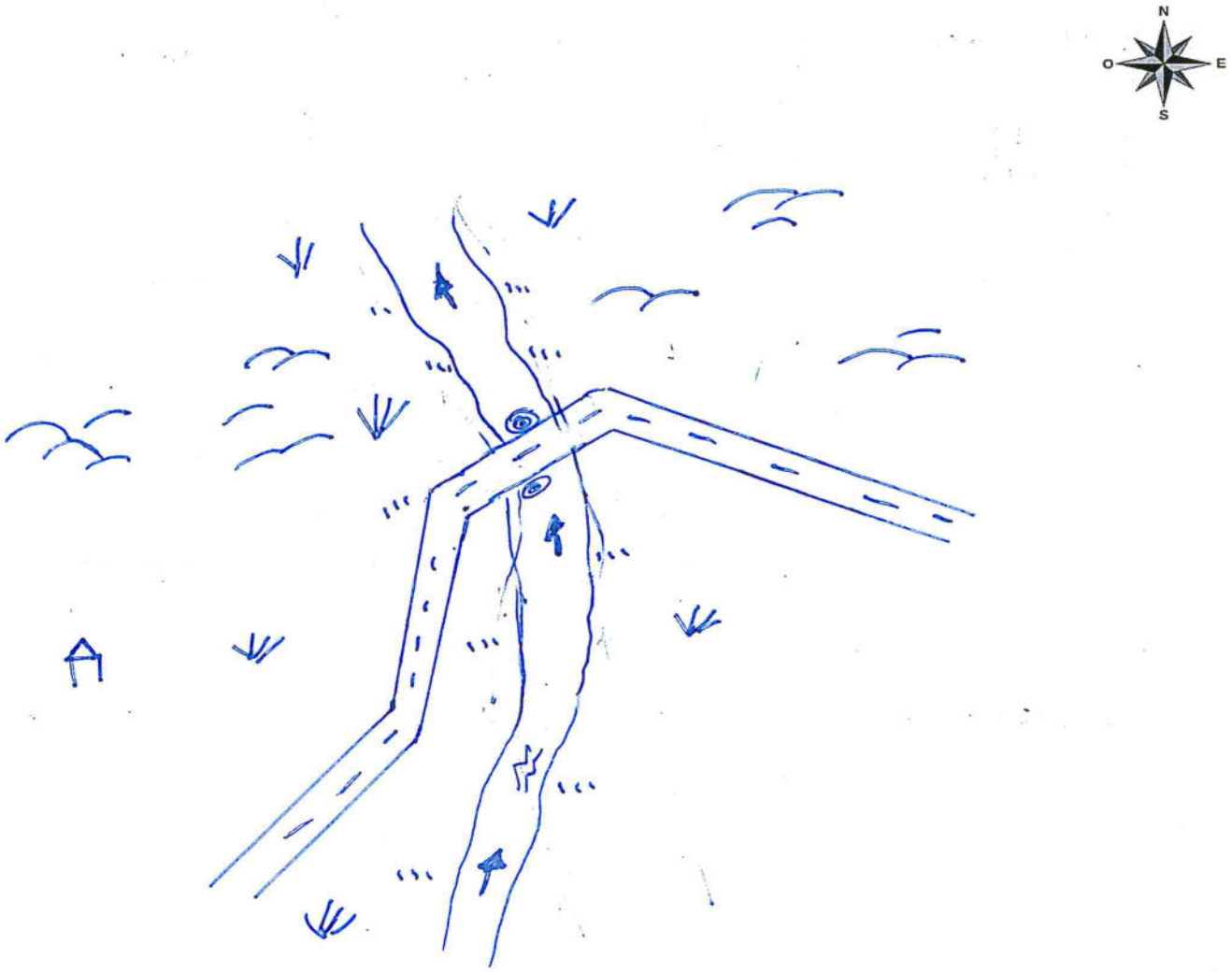


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo:	Firma:
Responsable del muestreo:	Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-007 CUC: 001-6-2018-401	Localidad de muestreo: Cavumes
Código del punto de muestreo: HID - RCala - 3	Colector: Pilar Gálvez
Estado del tiempo (Clima): Soleado / Estación climática: Seca	Fecha: 17/06/2018 / H. inicio: 11:00
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19K E (m): 358409 N (m): 8149123	Altitud: 4559 (m s.n.m.) / H. fin: 11:30
Nombre del cuerpo de agua: Río Calasaya	Cuenca: Tambo

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*		DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT	
Oxígeno disuelto (mg/L): 6,3	Temperatura (°C): 3,7	Ancho de cuerpo de agua (m):	0,16
Conductividad eléctrica (µS/cm): 1118	pH (unidad de pH): 7,54	Longitud de tramo evaluado (m):	40
Color aparente: Sin color		Profundidad promedio (m):	0,025
Observaciones:		Profundidad máxima muestreada (m):	0,025
		Actividades observadas próximas al sitio de muestreo:	Ganadería (alpacas)

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera			Puntaje
Excelente (5)	Moderado (3)	Regular (2)	3
Malo (1)	Pésima (0)		

2. Continuidad de vegetación de la ribera		Puntaje
Continua (5)	Manchas grandes (3)	3
Manchas aisladas (1)		

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos			Puntaje
Excelente (5)	Moderada (3)	Mala (2 ó 1)	3
Nula (0)			

4. Presencia de basuras y escombros		Puntaje
Sin basura ni escombros (5)	Basura y/o escombros escasos (2)	5
Con basura y/o escombros abundantes (0)		

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial		Puntaje
Canal natural (5)	Canal con estructuras rígidas parciales (1)	5
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)		
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)		

6. Composición del sustrato			Puntaje acum.
Arena + arcilla (1)	Grava (1)	Piedras (1)	3
Canto rodado (1)	Bloque (*boulders*) (1)		

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río			Puntaje acum.
Rápido-somero (1)	Rápido-profundo (1)	Lento-somero (1)	2
Lento-profundo (1)	Todos los anteriores (5)		

8. Elementos de heterogeneidad			Puntaje acum.
Hojarasca (1)	Troncos y ramas (1)	Algas (1)	1
Raíces sumergidas (1)	Macrófitas sumergidas (1)		
Diques naturales (1)			

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Canto	1° 10	Compuesta
Canto	2° 10	
Canto	3° 5	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Arena	1° Indefinida	Corrida	Compuesta D-vet
Grava	2° Indefinida	Remanso	
Canto	3° Indefinida	Corrida	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces	
(SI)	(NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Darwin Valcarcel Rojas — Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Suárez — Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

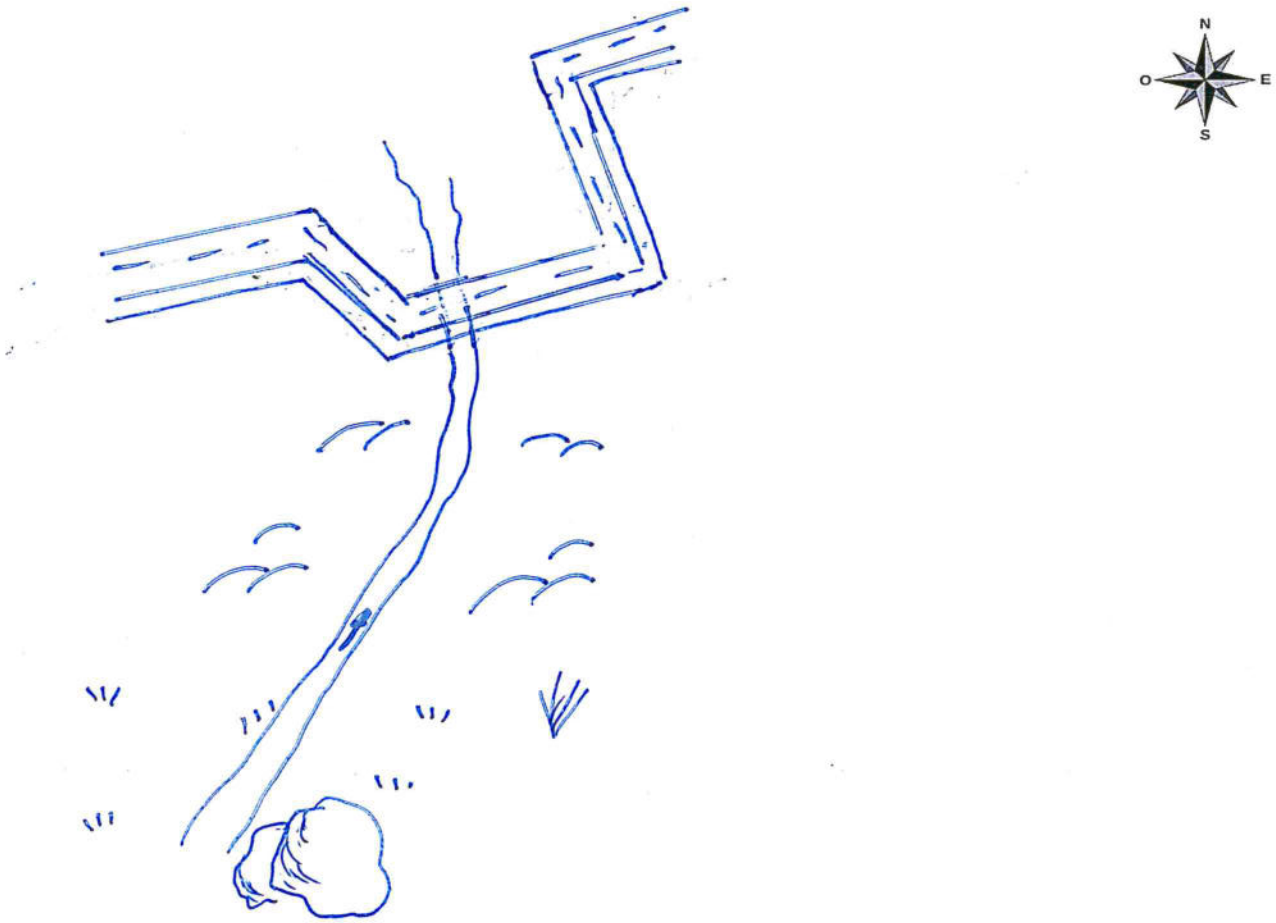


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	Arbustivas Bofedal Pajonal

Observaciones:

Responsable de grupo: Daniela Valcarcel Rojas	Firma:
Responsable del muestreo: Pilar Galvez Cortes	Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-007 CUC: 001-6-2018-401	Localidad de muestreo: Carumas
Código del punto de muestreo: HID-QQueu-2	Colector: Pilar Gálvez
Estado del tiempo (Clima): Soleado / Estación climática: Seca	Fecha: 17/06/2018 / H. inicio: 12:20
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19K E (m): 357643 N (m): 8151945	Altitud: 4427 (m s.n.m.) / H. fin: 13:30
Nombre del cuerpo de agua: Quebrada Queuloccachi	Cuenca: Tambo

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*

Oxígeno disuelto (mg/L): 6,31	Temperatura (°C): 15,8
Conductividad eléctrica (µS/cm): 84,6	pH (unidad de pH): 7,69
Color aparente: Lincoln	
Observaciones:	

DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Ancho de cuerpo de agua (m):	0,44
Longitud de tramo evaluado (m):	30
Profundidad promedio (m):	0,04
Profundidad máxima muestreada (m):	0,04
Actividades observadas próximas al sitio de muestreo:	Ganadería (alpacas)

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera			Puntaje
Excelente (5)	Moderado (3)	Regular (2)	3
Malo (1)	Pésima (0)		

2. Continuidad de vegetación de la ribera		Puntaje
Continua (5)	Manchas grandes (3)	3
Manchas aisladas (1)		

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos			Puntaje
Excelente (5)	Moderada (3)	Mala (2 ó 1)	3
Nula (0)			

4. Presencia de basuras y escombros		Puntaje
Sin basura ni escombros (5)	Basura y/o escombros escasos (2)	5
Con basura y/o escombros abundantes (0)		

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial		Puntaje
Canal natural (5)	Canal con estructuras rígidas parciales (1)	5
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)		
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)		

6. Composición del sustrato			Puntaje acum.
Arena + arcilla (1)	Grava (1)	Piedras (1)	4
Canto rodado (1)	Bloque (*boulders*) (1)		

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río			Puntaje acum.
Rápido-somero (1)	Rápido-profundo (1)	Lento-somero (1)	1
Lento-profundo (1)	Todos los anteriores (5)		

8. Elementos de heterogeneidad			Puntaje acum.
Hojarasca (1)	Troncos y ramas (1)	Algas (1)	2
Raíces sumergidas (1)	Macrófitas sumergidas (1)		
Diques naturales (1)			

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Canto	1°	Compuesta
Canto	2° 10	
Bloque	3° 10	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Canto	1° Indefinido	Corrida	Compuesta
Bloque	2° Indefinido	Remanso	
Corrida	3° Indefinido	Remanso	D-vet
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común
Orestes sp.	Karachi

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido (SI) (NO)

Indicar el o los tejidos a analizar:

Colecta de estómagos (SI) (NO)

Observaciones: Se capturó accidentalmente en una mesita de macrobentos. Hasta varios individuos

Responsable de grupo: Darwin Valcárcel Rojas Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Suárez Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

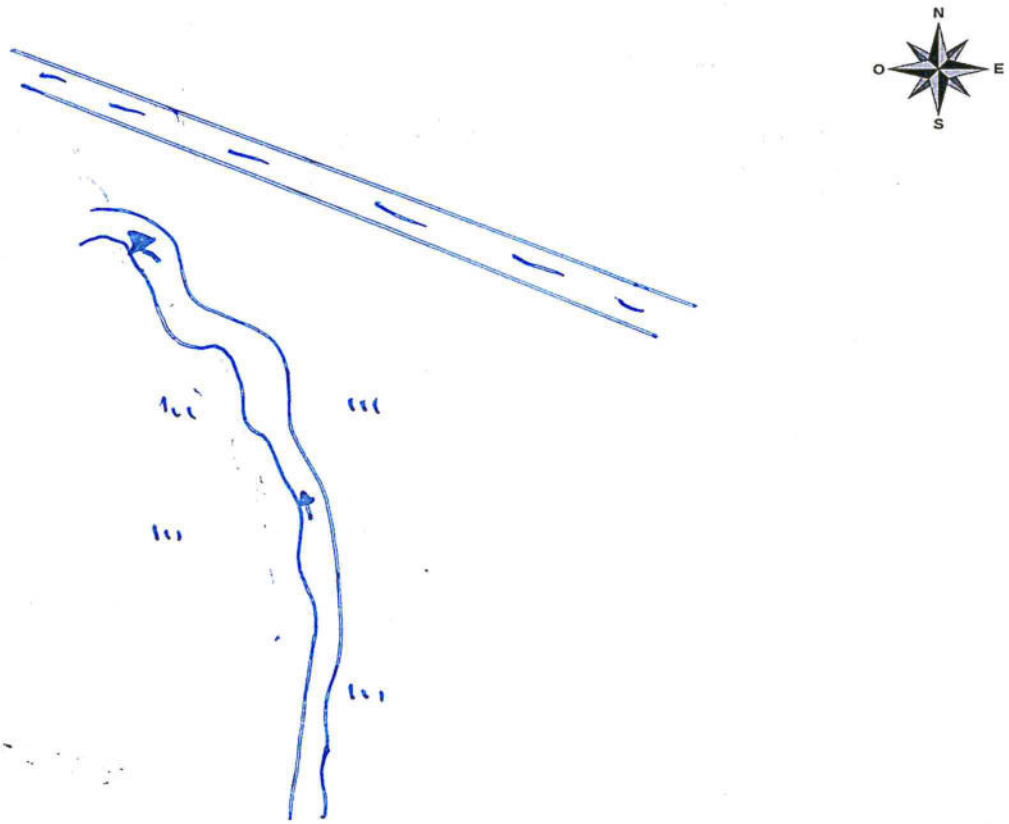


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	

Observaciones:

Responsable de grupo: Dennis Valcárcel Reyes	Firma:
Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Grández	Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-007	CUC: 001-6-2018-40'1	Localidad de muestreo: Cenepa	
Código del punto de muestreo: HID - R.Cala - 2		Colector: Pilar Gálvez	
Estado del tiempo (Clima): Soleado	Estación climática: Seco	Fecha: 17/06/2018	H. inicio: 13:00
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19K E (m): 356152	N (m): 8153004	Altitud: 4401 (m s.n.m.)	H. fin: 14:30
Nombre del cuerpo de agua: Río Calaseja		Cuenca: Tomo	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*		DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT	
Oxígeno disuelto (mg/L): 6,0	Temperatura (°C): 16,0	Ancho de cuerpo de agua (m): 1	
Conductividad eléctrica (µS/cm): 147,8	pH (unidad de pH): 7,95	Longitud de tramo evaluado (m): 40	
Color aparente: Sin color		Profundidad promedio (m): 0,10	
Observaciones:		Profundidad máxima muestreada (m): 0,10	
		Actividades observadas próximas al sitio de muestreo: Ganadería (chacra)	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera — Puntaje: 1

Excelente (5) | Moderado (3) | Regular (2)
Malo (1) | Pésima (0)

2. Continuidad de vegetación de la ribera — Puntaje: 1

Continua (5) | Manchas grandes (3)
Manchas aisladas (1)

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos — Puntaje: 2

Excelente (5) | Moderada (3) | Mala (2 ó 1)
Nula (0)

4. Presencia de basuras y escombros — Puntaje: 2

Sin basura ni escombros (5) | Basura y/o escombros escasos (2)
Con basura y/o escombros abundantes (0)

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial — Puntaje: 5

Canal natural (5) | Canal con estructuras rígidas parciales (1)
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)

6. Composición del sustrato — Puntaje acum.: 4

Arena + arcilla (1) | Grava (2) | Piedras (4)
Canto rodado (1) | Bloque (*boulders*) (1)

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río — Puntaje acum.: 1

Rápido-somero (1) | Rápido-profundo (1) | Lento-somero (1)
Lento-profundo (1) | Todos los anteriores (5)

8. Elementos de heterogeneidad — Puntaje acum.: 0

Hojarasca (1) | Troncos y ramas (1) | Algas (1)
Raíces sumergidas (1) | Macrófitas sumergidas (1)
Diques naturales (1)

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Canto rodado	1° 10	Cuantitativa
Canto rodado	2° 10	
Canto rodado	3° 5	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Grava	1° Individuos 0,1 m2		Cuanti-cual
Canto rodado	2° Individuos	Remanso	
Canto rodado	3° Individuos	Remanso	
	4°		
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces

(SI) (NO)

Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Darwin Valdivieso Reyes — Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Suárez — Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

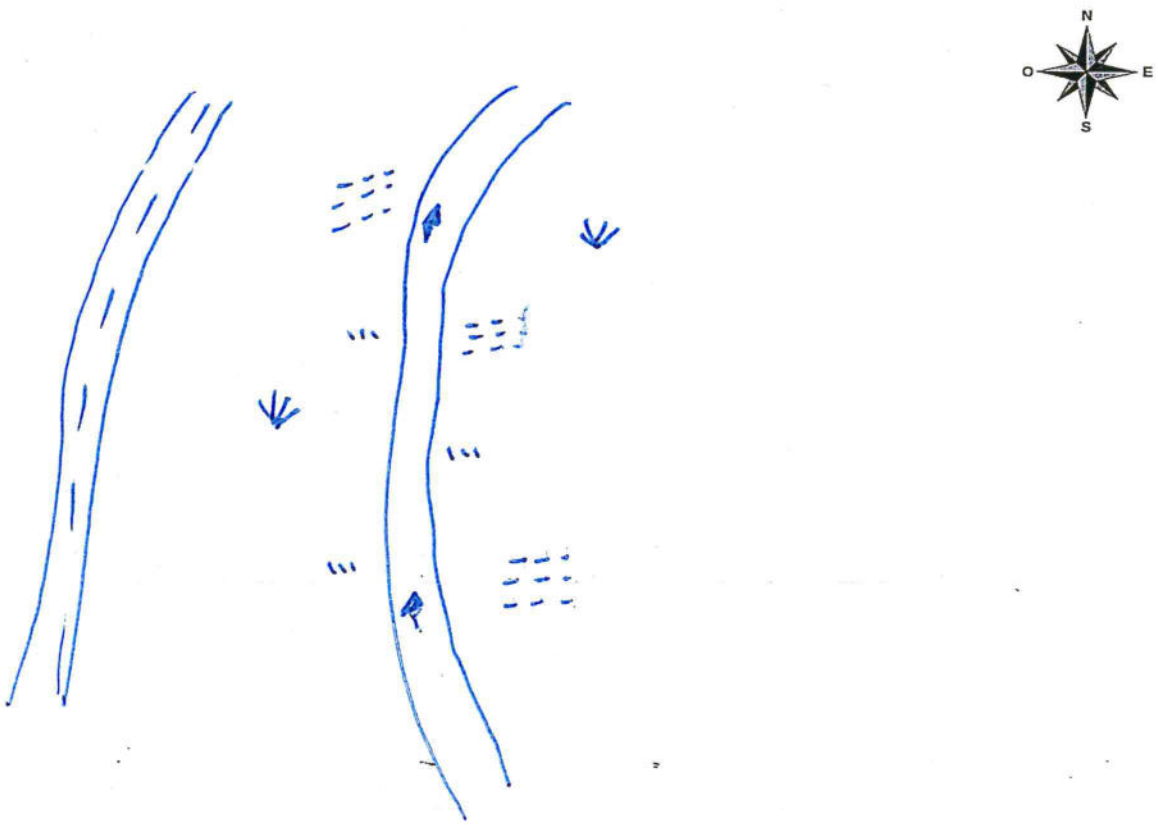


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	||| Calamines ↓ Pajaral

Observaciones:

Responsable de grupo: Darwin Valcárcel Rojas	Firma:
Responsable del muestreo: Pilar Caldas Suárez	Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

CUE: 2018-03-007	CUC: 001-6-2018-401	Localidad de muestreo: Carumas	
Código del punto de muestreo: MID - RCala-4		Colector: Pilar Gálvez	
Estado del tiempo (Clima): Soleado	Estación climática: Seca	Fecha: 17/06/2018	H. inicio: 14:55
Coordenadas en UTM WGS 84 Zona: 19K E (m): 356865 N (m): 8151061		Altitud: 4432 (m s.n.m.)	H. fin: 16:30
Nombre del cuerpo de agua: Rio Calasaya		Cuenca: Tambo	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS *IN SITU*		DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT	
Oxígeno disuelto (mg/L): 6,12	Temperatura (°C): 14,8	Ancho de cuerpo de agua (m): 0,48	
Conductividad eléctrica (µS/cm): 96,1	pH (unidad de pH): 7,68	Longitud de tramo evaluado (m): 30	
Color aparente:		Profundidad promedio (m): 0,11	
Observaciones:		Profundidad máxima muestreada (m): 0,11	
		Actividades observadas próximas al sitio de muestreo:	

CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA (PROTOCOLO CERA-S)

1. Estructura y naturalidad de la vegetación de ribera			Puntaje
Excelente (5)	Moderado (3)	Regular (2)	3
Malo (1)	Pésima (0)		

2. Continuidad de vegetación de la ribera		Puntaje
Continua (5)	Manchas grandes (3)	3
Manchas aisladas (1)		

3. Conectividad de la vegetación de ribera con otros elementos del paisaje adyacentes o próximos			Puntaje
Excelente (5)	Moderada (3)	Mala (2 ó 1)	3
Nula (0)			

4. Presencia de basuras y escombros		Puntaje
Sin basura ni escombros (5)	Basura y/o escombros escasos (2)	1
Con basura y/o escombros abundantes (0)		

Especificar fuente (industrial, doméstico, agropecuario u otros):

5. Naturalidad del canal fluvial		Puntaje
Canal natural (5)	Canal con estructuras rígidas parciales (1)	1
Canal modificado por terrazas sin cemento (3)		
Canal totalmente modificado por estructuras rígidas (0)		

6. Composición del sustrato			Puntaje acum.
Arena + arcilla (1)	Grava (1)	Piedras (1)	1
Canto rodado (1)	Bloque (*boulders*) (1)		

7. Regímenes de velocidad y profundidad del río			Puntaje acum.
Rápido-somero (1)	Rápido-profundo (1)	Lento-somero (1)	1
Lento-profundo (1)	Todos los anteriores (5)		

8. Elementos de heterogeneidad			Puntaje acum.
Hojarasca (1)	Troncos y ramas (1)	Algas (1)	2
Raíces sumergidas (1)	Macrófitas sumergidas (1)		
Diques naturales (1)			

Otras fuentes:

COMUNIDADES BIOLÓGICAS (muestras)

PERIFITON (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (cm²)	Muestra
Canto	1° 1	Compuesta
Canto	2° 10	
Bloque	3° 10	
	4°	
	5°	

Observaciones:

MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (réplicas y sustrato)

Tipo de sustrato	Réplica/Área (m²)	Mesohábitat	Muestra
Grava	1° Indefinida	Grande	Compuesta
Cantos	2° Indefinida	Cascada	
Bloques	3° Indefinida	Pozo	
	4°		D-vol
	5°		

Observaciones:

Colecta de especímenes de peces	Método de Pesca (tiempo, voltaje, N.° lances, long. de muestreo, número de redes)
(SI) (NO)	

Lista preliminar de especies de peces colectados

Especie	Nombre común

Observaciones:

Biometría de peces

Especie	Talla (cm)	Peso (g)	Sexo

Colecta de tejido	(SI)	(NO)
Indicar el o los tejidos a analizar:		
Colecta de estómagos	(SI)	(NO)

Responsable de grupo: Darwin Valcarcel Rojas — Firma:

Responsable del muestreo: Pilar Gálvez Juárez — Firma:

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE HIDROBIOLOGÍA - ECOSISTEMAS LÓTICOS

DIAGRAMA DEL ECOSISTEMA EVALUADO

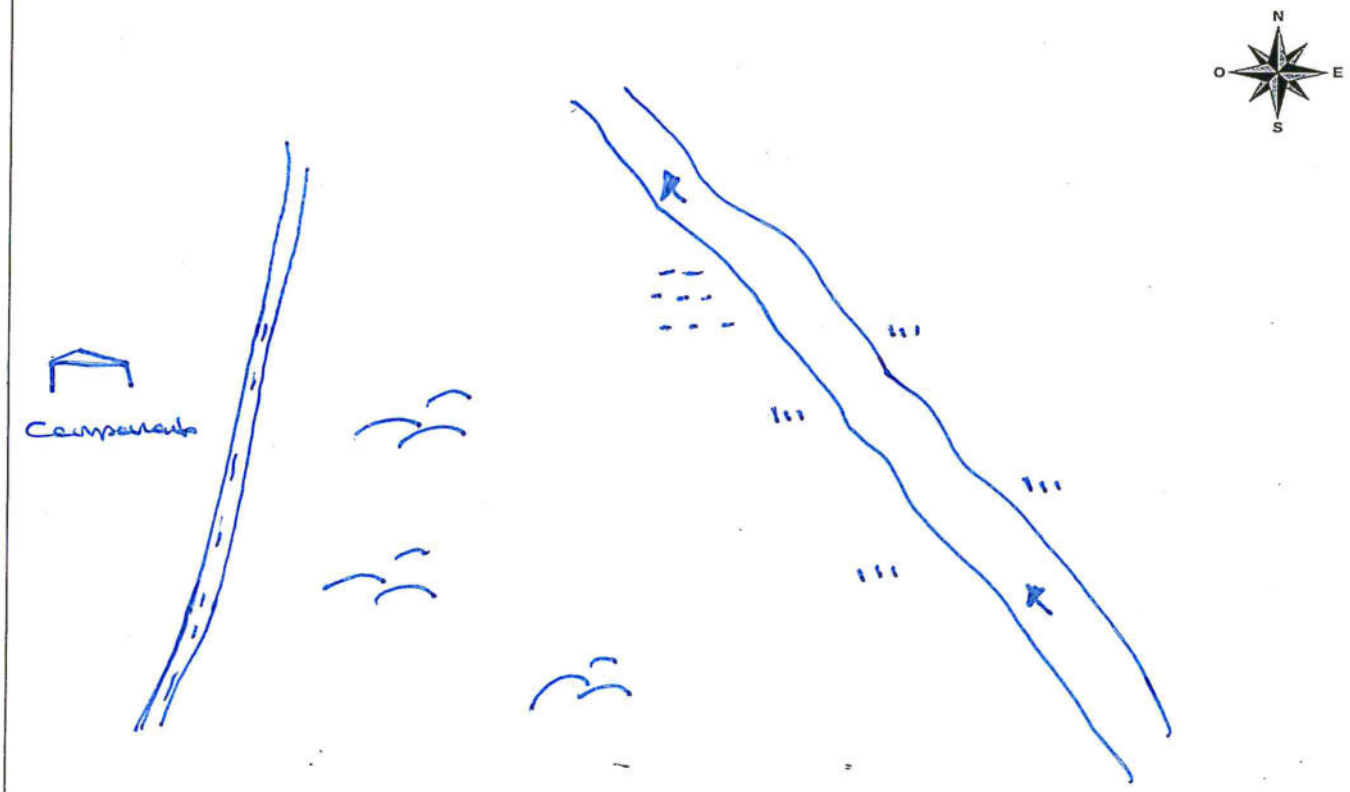


Diagrama del sitio

Efluente (indicar si es doméstico o procedente de otra actividad)	Vegetación leñosa en orilla (indicar si son árboles, arbustos, cactus o trepadoras perennes)	Tabla
Afloramiento subterráneo (indicar si es natural o procedente de alguna actividad)	Vegetación no leñosa (hierbas)	Corridas
Industria	Orilla baldía	Rápidos
Población	Zona de cultivo	Caídas
Pistas o trochas (indicar)	Zona de pastoreo	Pozas
Puente	Troncos y/o ramas en el cauce	Dirección de flujo
Basura y/o escombros (indicar si son residuos orgánicos o inorgánicos)	Roca madre en el cauce	Batedal Caminos

Observaciones:

Responsable de grupo: Darwin Valdivieso Reyes	Firma:
Responsable del muestreo: Pilar Cáceres Suárez	Firma:

ANEXO N° 11

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Cadenas de custodia de comunidades hidrobiológicas

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950479953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	CAJ Quellaveco - CUC: 2018-03-0007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Torata y Carumas

C.U.C. N°: 0001-5-2018-401

TDR N°: 1164 2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel

Fecha: 2018-06-19 (AAAA/MM/DD)

Hora: (24 h)

Medio de Envío:

Aerolínea [ ] T.Privado [ ]

Agencia [ ]

Otros: ATOF

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	
Formol 40%		X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Pulmón	OBSERVACIONES
	HID-R T: Chil-1	2018-06-13	09:00	Otros	1	-	-	✓	
	HID-RChil-5	2018-06-13	11:20	Otros	1	-	-	✓	
	HID-RHuar-2	2018-06-14	09:40	Otros	1	-	-	✓	
	HID-RCala-3	2018-06-17	11:00	Otros	1	-	-	✓	
	HID-QQueu-2	2018-06-17	12:20	Otros	1	-	-	✓	
	HID-RCala-2	2018-06-17	13:30	Otros	1	-	-	✓	
	HID-RCala-4	2018-06-17	14:55	Otros	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Área de muestreo: 25 cm²

RESPONSABLE 1	FIRMA:
María del Pilar Galvez Suarez	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Marlon Arias Morales	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Darwin Valcarcel Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS
Biológico

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con Ice Pack		X
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio, E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 25/06/18

Hora de Recepción: 11:30 hrs

Recibido por: VANIA RIMARA CHIN CHING

OBSERVACIONES

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950 479953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	EAT Quellaveco - CUE. 2018-03-0007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Torata y Carumas

C.U.C. N°: 0001-6-2018-401

TDR N°: 1164-2018

DATOS DEL ENVÍO

Enviado por: Darwin Valcarcel

Fecha: 2018-06-19

Hora:

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros: Ator

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

		FILTRADA (Marcar con X)
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	$NaOH$	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	
Formalina		X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Partículas	OBSERVACIONES
	HID-QArun-1	2018-06-08	11:05	Otros	1	-	-	✓	
	HID-R.Tr.Brag-1	2018-06-09	10:40	Otros	1	-	-	✓	
	HID-R.Tr.Brag-2	2018-06-09	12:20	Otros	1	-	-	✓	
	HID-R.Tr.Brag-3	2018-06-09	13:20	Otros	1	-	-	✓	
	HID-QArun-2	2018-06-10	09:25	Otros	1	-	-	✓	
	HID-QArun-3	2018-06-10	10:20	Otros	1	-	-	✓	
	HID-RChin-1	2018-06-11	12:50	Otros	1	-	-	✓	
	HID-RVizc-6	2018-06-12	09:30	Otros	1	-	-	✓	
	HID-RHuar-1a	2018-06-12	11:00	Otros	1	-	-	✓	
	HID-RVizc-3	2018-06-12	13:35	Otros	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Área de muestreo: 25 cm²

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Marta del Pilar Galvez Suárez	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Marlon Arias Morales	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Darwin Valcarcel Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS
Biológica

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con Ice Pack		X
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 25/06/18

Hora de Recepción: 11:30 hrs

Recibido por: Vania Rimarachin Ching

OBSERVACIONES

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Daniela Karol Valverde Lagos
Teléfono/Anexo	9504795 85
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	CUF : 2018-05-0007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Carumas y Torata

C.U.C. N°: 001-6-2018-MOQ

TDR N°: 1559-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Daniela Valverde L

Fecha: 2018/06/19 (AAAA/MM/DD)

Hora: (24 h)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros: AJOP

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$
	Etanol	90%

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
	HID-SA-1	2018-06-08	11:05		1	-	-	✓	
	HID-R.Tc.Brag-1	2018-06-09	12:40		1	-	-	✓	
	HID-R.Tc.Brag-2	2018-06-09	12:20		1	-	-	✓	
	HID-R.Tc.Brag-3	2018-06-09	13:20		1	-	-	✓	
	HID-QAyo-2	2018-06-10	09:35		1	-	-	✓	
	HID-QAyo-3	2018-06-10	10:20		1	-	-	✓	
	HID-RChin-1	2018-06-11	12:50		1	-	-	✓	
	HID-RVje-6	2018-06-12	09:20		1	-	-	✓	
	HID-RHyac-1a	2018-06-12	11:00		1	-	-	✓	
	HID-RV.je-3	2018-06-12	13:35		1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Reporte cuadrenas en : Deg. Arenosa (Consistencia D-nal)

RESPONSABLE 1	FIRMA:
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua pluvificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS
Sustancia

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados	✓	
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P = Plástico ; V = Vidrio, E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 22/06/18

Hora de Recepción: 17:30

Recibido por:

OBSERVACIONES

NSF INTERNATIONAL S.A.C. 22 JUN. 2018 RECEIVED NO ES SEÑAL DE CONFORMIDAD

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Diana Isabel Valencia Yupanqui
Teléfono/Anexo	9504 1995
Correo(s) Electrónico(s)	dvalencia@oefa.gob.pe
Referencia	RUC. 2018-03-0007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [ ] Sólido [X]

UBICACIÓN

Departamento: Huaraz

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Carumas y Torata

C.U.C. N°: 001-6-2018-OEFA

TDR N°: 1350-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Diana Valencia

Fecha: 2018/06/19 (AAA/MM/DD)

Hora: (24 h)

Medio de Envío: Aerolinea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros: ATDP

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nitrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_3$
	Etanol 90%	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E		OBSERVACIONES
	HID-RTo.Cru-1	2018-06-13	09:00	AR.SU	1	-	-	✓	
	HID-RCo.I-5	2018-06-13	11:20	AR.SU	1	-	-	✓	
	HID-RHuar-2	2018-06-14	09:40	AR.SU	1	-	-	✓	
	HID-RCala-3	2018-06-17	11:00	AR.SU	1	-	-	✓	
	HID-RQuey-2	2018-06-17	12:20	AR.SU	1	-	-	✓	
	HID-RCala-2	2018-06-17	15:30	AR.SU	1	-	-	✓	
	HID-RCala-4	2018-06-17	14:55	AR.SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Reportar abundancia en: Org. Invertebrados (Muestras con D.orb)

RESPONSABLE 1	FIRMA:
María del Pilar Silva Suárez	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
Víctor Arias Ayala	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Diana Isabel Valencia Yupanqui	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyeccion
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados	✓	
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P = Plástico, V = Vidrio, E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 22/06/18

Hora de Recepción: 17:30

Recibido por:

OBSERVACIONES

MINISTERIO DEL AMBIENTE OEFA 22 JUN. 2018 RECIBIDO

ANEXO N° 12

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Registro fotográfico de comunidades hidrobiológicas en bofedales

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

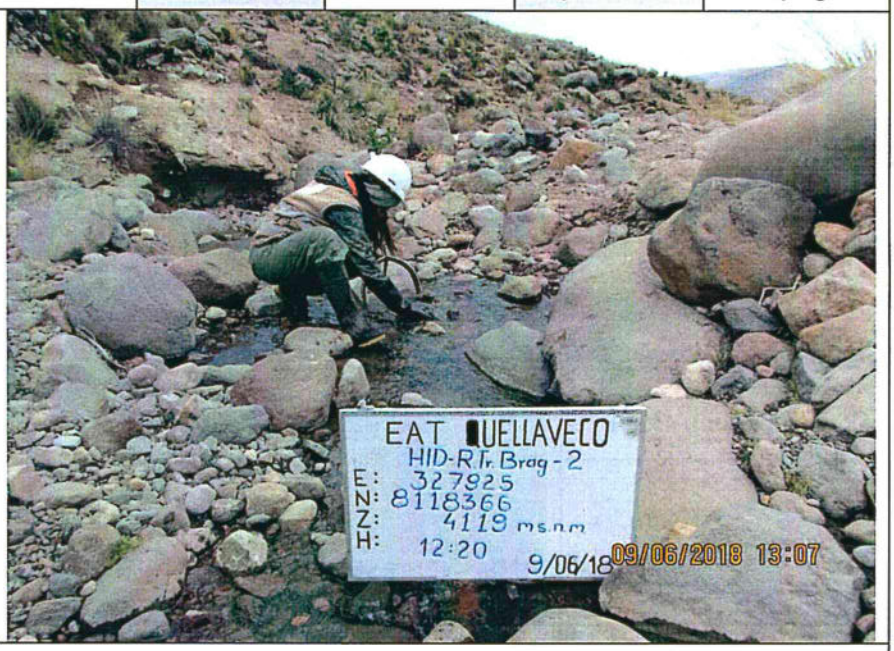
www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

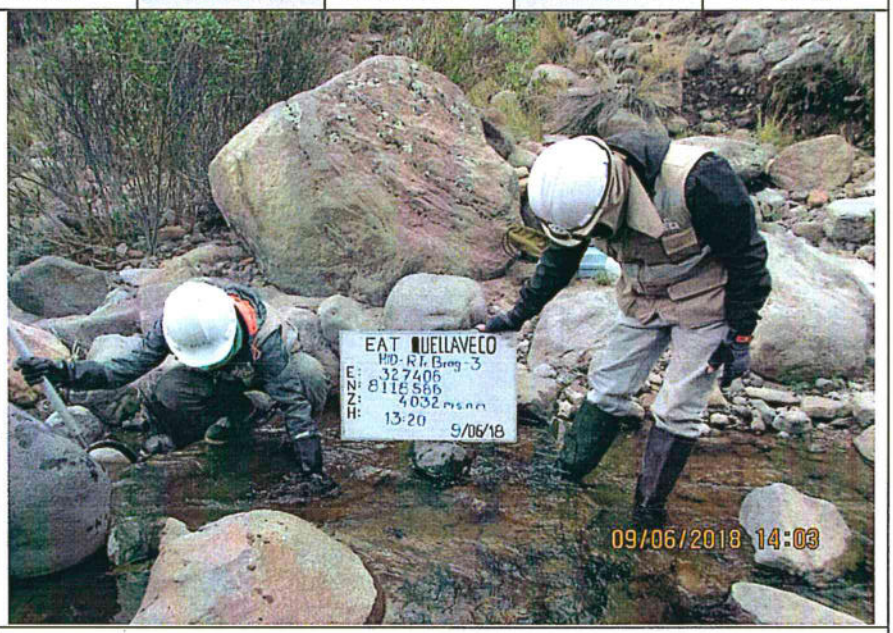
EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 001-6-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 3 **HID-R.Tr.Brag-2**	
Fecha: 09/06/2018	
Hora: 12:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 327925	
Norte (m): 8118366	
Altitud (m s.n.m): 4119	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el tributario del río Braguera, que atraviesa y recarga al bofedal QBof-18, aproximadamente a 1 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 001-6-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 4 **HID-R.Tr.Brag-3**	
Fecha: 09/06/2018	
Hora: 13:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 327406	
Norte (m): 8118586	
Altitud (m s.n.m): 4032	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el tributario del río Braguera, en la zona de descarga del bofedal QBof-18, aproximadamente a 1,5 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

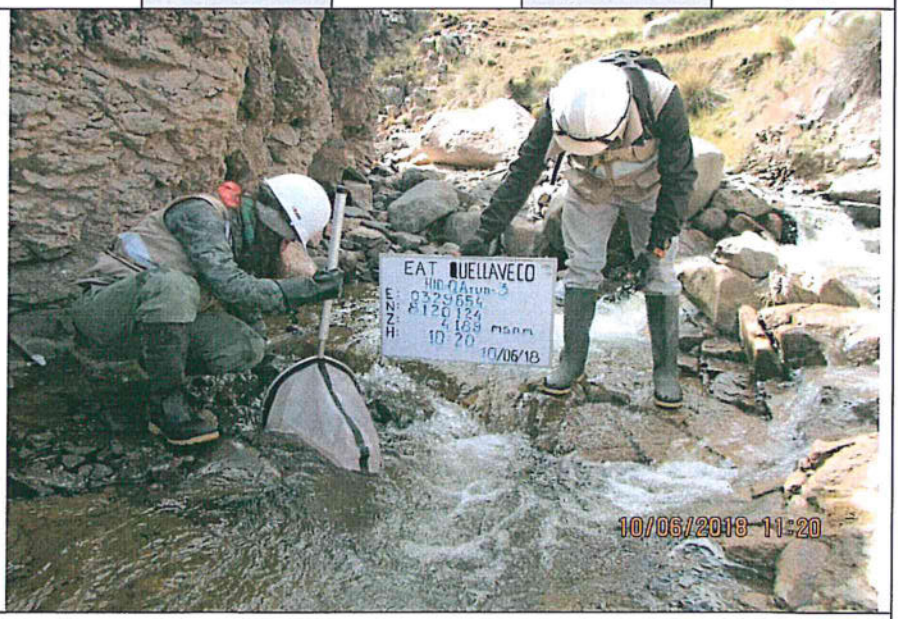
EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 001-6-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 5 **HID-QArun-2**	
Fecha: 10/06/2018	
Hora: 09:25	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 330039	
Norte (m): 8120204	
Altitud (m s.n.m): 4231	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del bofedal QBof-17, aproximadamente a 730 m del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

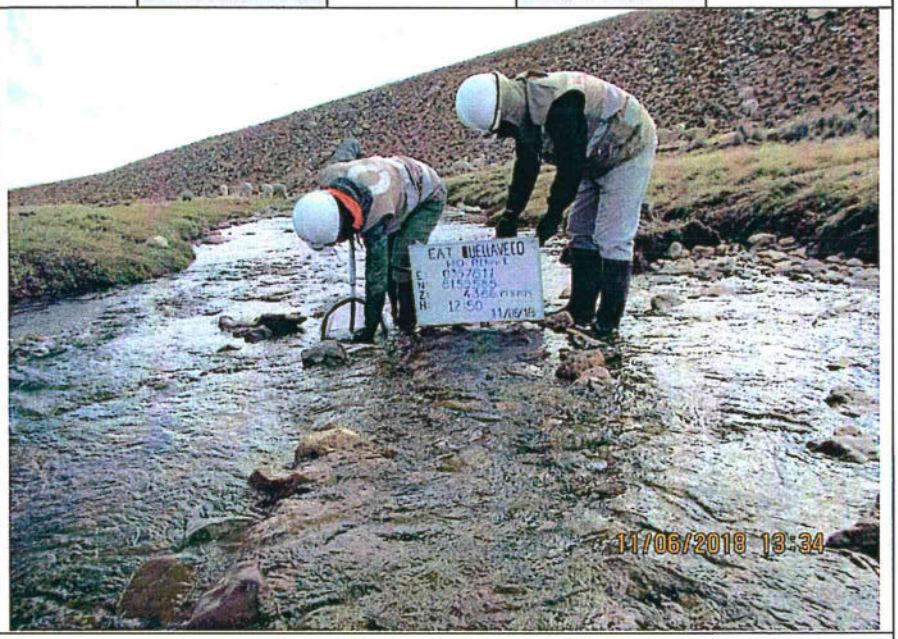
EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 001-6-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 6 **HID-QArun-3**	
Fecha: 10/06/2018	
Hora: 10:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 329654	
Norte (m): 8120124	
Altitud (m s.n.m): 4189	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de descarga del bofedal QBof-17, aproximadamente a 1,4 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

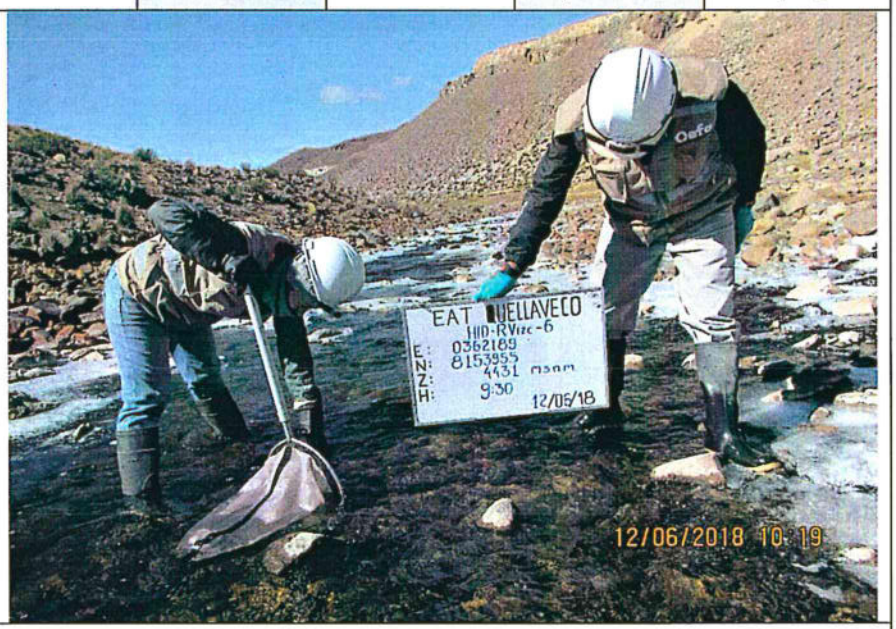
EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 001-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 7 **HID-RChin-1**	
Fecha: 11/06/2018	
Hora: 12:50	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 357811	
Norte (m): 8159585	
Altitud (m s.n.m): 4386	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Chincune, aguas arriba de la represa Vizcachas, antes de su unión con el río del mismo nombre.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 001-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 8 **HID-RVizc-6**	
Fecha: 12/06/2018	
Hora: 09:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 362189	
Norte (m): 8153955	
Altitud (m s.n.m): 4431	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el río Vizcacha, en la zona de recarga del bofedal QBof-6, aproximadamente a 4,1 km del de influencia del proyecto área de embalse.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 001-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 9 **HID-RHuar-1a**	
Fecha: 12/06/2018	
Hora: 11:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 360265	
Norte (m): 8151547	
Altitud (m s.n.m): 4522	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en la zona de recarga del bofedal QBof-7, aguas arriba del río Huaraya, aproximadamente a 4,5 km del área de influencia del proyecto de embalse y aproximadamente y a 120 m del punto RHuar-1.

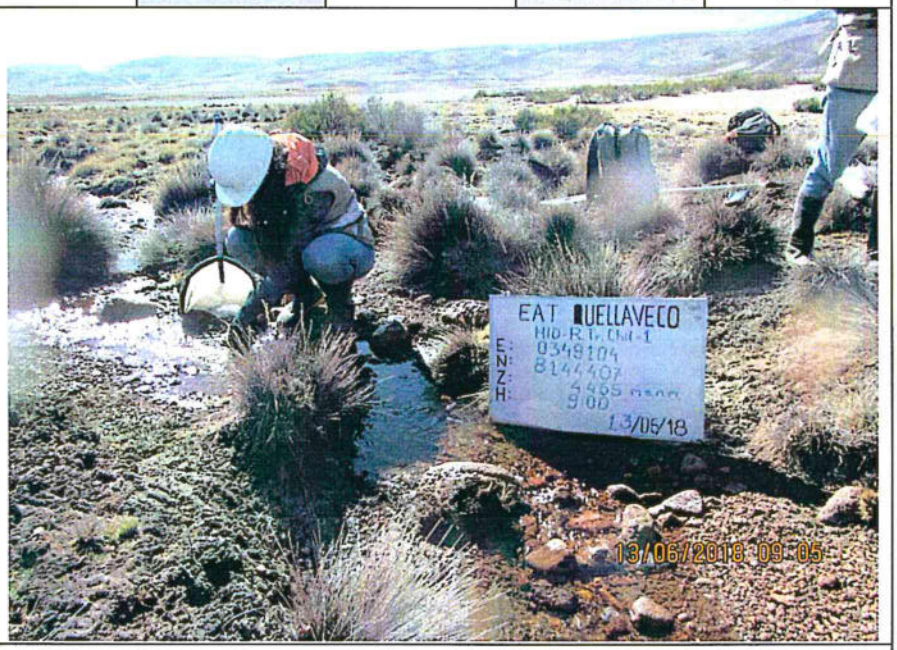
EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 001-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 10 **HID- RVizc-3**	
Fecha: 12/06/2018	
Hora: 35:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 359101	
Norte (m): 8157067	
Altitud (m s.n.m): 4377	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Vizcacha, aguas arriba de la futura represa Vizcachas.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 001-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 11 **HID-R.Tr.Chil-1**	
Fecha: 13/06/2018	
Hora: 09:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 349104	
Norte (m): 8144407	
Altitud (m s.n.m): 4465	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en un tributario del río Chilota, en la zona de recarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 1,3 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

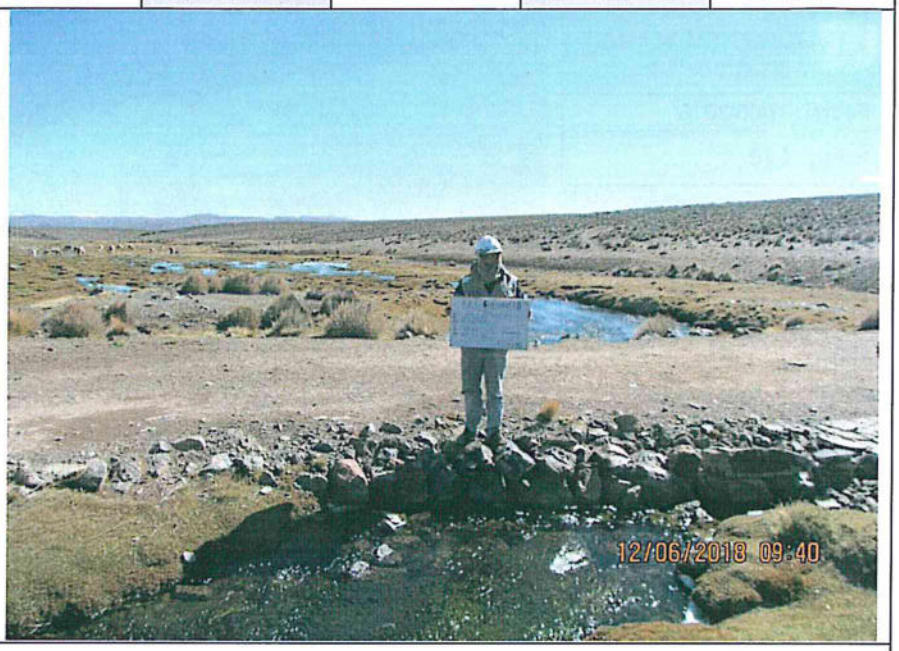
EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 001-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 12 **HID-RChil-5**	
Fecha: 13/06/2018	
Hora: 11:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 349331	
Norte (m): 8152835	
Altitud (m s.n.m): 4338	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el río Chilota, en la zona de descarga del bofedal QBof-12, aproximadamente a 1,1 km del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

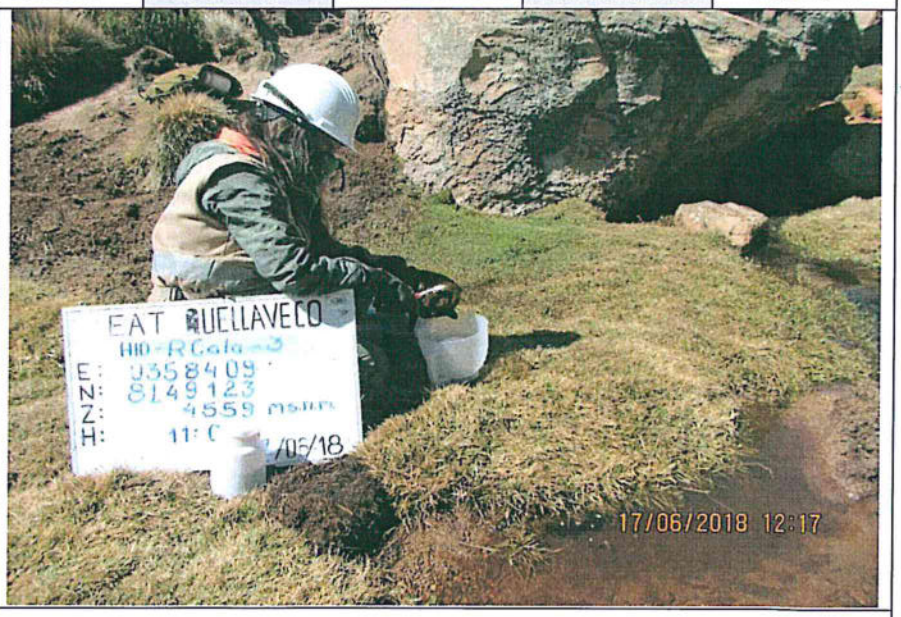
EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 001-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 13 **HID-RHuar-2**	
Fecha: 14/06/2018	
Hora: 09:40	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 359282	
Norte (m): 8152124 verificar	
Altitud (m s.n.m): 4466	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el río Huaraya, en la zona de descarga del bofedal QBof-7, aproximadamente a 2,9 km del área de influencia del proyecto de embalse.

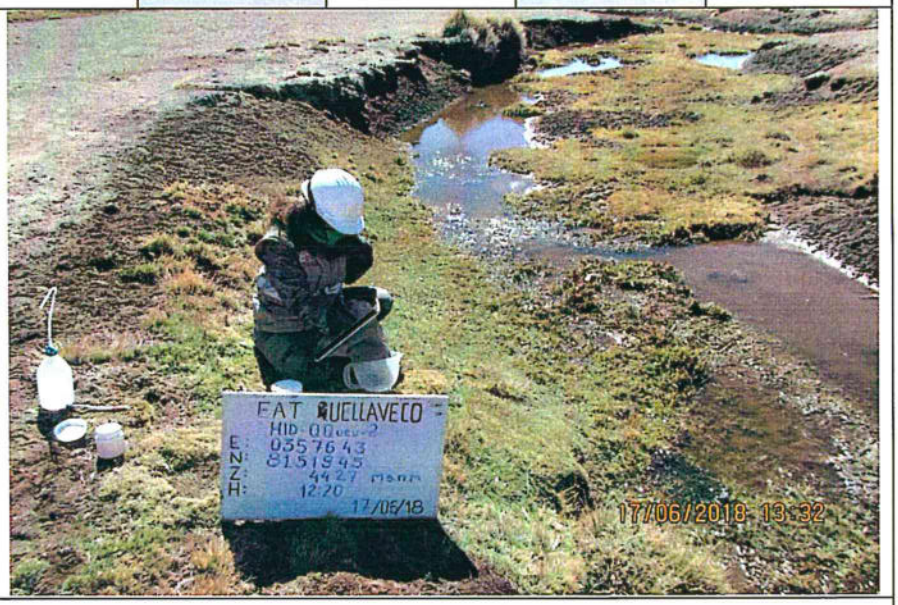
EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 001-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 14 **HID-RCala-3**	
Fecha: 17/06/2018	
Hora: 11:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 358409	
Norte (m): 8149123	
Altitud (m s.n.m): 4559	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el río Calasaya, en la zona de recarga del bofedal QBof-8, y aproximadamente a 5,6 km del área de influencia del proyecto de embalse.

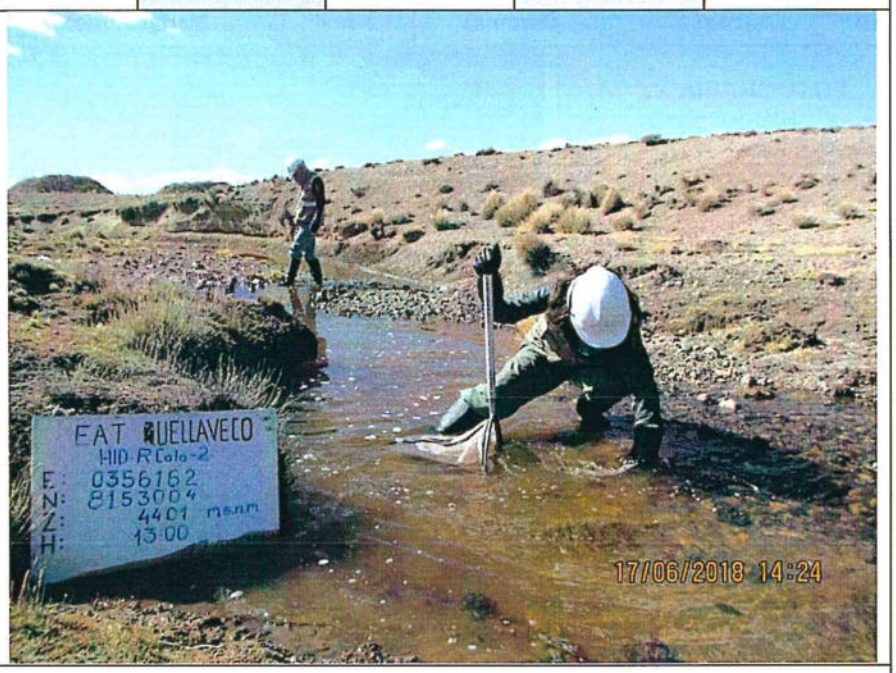
EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 001-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 15 **HID-QQueu-2**	
Fecha: 17/06/2018	
Hora: 12:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 357643	
Norte (m): 8151945	
Altitud (m s.n.m): 4427	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en la quebrada Queullocachi, en la zona de descarga del bofedal QBof-8, y aproximadamente a 2,5 km del área de influencia del proyecto de embalse.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 001-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 16 **HID-RCala-2**	
Fecha: 17/06/2018	
Hora: 13:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 356162	
Norte (m): 8153004	
Altitud (m s.n.m): 4401	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Río Calasaya, aguas arriba de la represa Vizcachas, antes de su unión con el río del mismo nombre.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO - COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS

CUE: 2018-03-0007 **CUC: 001-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 17 **HID-RCala-4**	
Fecha: 17/06/2018	
Hora: 14:55	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19K	
Este (m): 356865	
Norte (m): 8151061	
Altitud (m s.n.m): 4432	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el río Calasaya, en la zona descarga del bofedal QBof-8, y aproximadamente a 3,5 km del área de influencia del proyecto de embalse, y al este del bofedal Qbof-9, al que recarga parcialmente.

ANEXO N° 13

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Mapa de ubicación de los puntos de muestreo de suelos en bofedales

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

316000 328000 340000 352000 364000 376000

8152000 8140000 8128000 8116000

GENERAL SANCHEZ CERRO

MATALAQUE

SAN CRISTOBAL

QUINISTAQUILLAS

CUCHUMBAYA

CARUMAS

MOQUEGUA

CANDARAVE

CAMILACA

CAIRANI

TACNA

EL COLLAO

MARI

Laguna Hultacullo
Laguna Suracota
Laguna Ajuyani
Laguna Hualsani
Laguna Chiaraqui
Laguna Cotacollo
Laguna Cotapampa
Laguna Camaña
Laguna Torobravo
Laguna Parincota
Laguna Seca
Lag. Azufrina
Lag. Ajaycota
Lag. Iscaicocha
Lag. Challuma
Lag. Paracota
Lag. Cotani
LAGUNA SUCHES
LAGUNA VIZCA

RIO TAMBO
RIO PUTINA
RIO CARUMAS
RIO CHALSAHUAYA
RIO OTORA
RIO CUELLAR/COLINE
RIO SALTIJAHUIRA
RIO CHILOTA
RIO CHINCUNI
RIO HUAYTIRE
RIO HUMAPALCA
RIO JAPOPUNCO
RIO TACALAYA
RIO MATAZA

SQBOF3-02
BOF03
SQBOF3-01
SQBOF3-03
SQBOF6-01
SQBOF6-02
SQBOF6-06
SQBOF6-05
SQBOF6-04
BOF6
SQBOF6-03
SQBOF8-05
SQBOF7-02
BOF07
SQBOF7-03
SQBOF8-06
SQBOF9-03
SQBOF9-02
SQBOF9-01
SQBOF7-01
SQBOF8-04
SQBOF9-04
BOF08
SQBOF8-01
SQBOF8-03
BOF08
SQBOF8-02
SQBOF12-02
SQBOF12-03
SBOF12-05
SQBOF12-04
BOF12
SQBOF12-01
SQBOF17-01
SQBOF17-02
SQBOF17-03
SQBOF18-03
SQBOF18-04
SQBOF18-01
SQBOF16-04
BOF16
SQBOF16-02
SQBOF16-03
BOF17
SQBOF18-02
BOF18

MAPA DE UBICACION



Código	COORDENADAS UTM WGS 84 – ZONA 19 S		Altitud (m s.n.m)
	Este (m)	Norte (m)	
SQBOF16-01	332804	8120401	4499
SQBOF16-02	332641	8120411	4481
SQBOF16-03	332284	8120362	4445
SQBOF16-04	331991	8120319	4411
SQBOF18-01	327980	8118653	4183
SQBOF18-02	328419	8118666	4233
SQBOF18-03	328149	8118629	4196
SQBOF18-04	327918	8118541	4145
SQBOF17-01	329989	8120054	4259
SQBOF17-02	329862	8120168	4214
SQBOF17-03	329721	8120143	4194
SQBOF3-01	357815	8159556	4386
SQBOF3-02	356919	8159403	4383
SQBOF3-03	356956	8159309	4384
SQBOF12-01	349278	8144932	4442
SQBOF12-02	349164	8149845	4500
SQBOF12-03	349820	8149555	4369
SQBOF12-04	349757	8148310	4373
SBOF12-05	349928	8148448	4379
SQBOF7-01	360189	8151737	4496
SQBOF7-02	359867	8152607	4467
SQBOF7-03	359526	8152519	4476
SQBOF9-01	356595	8150990	4433
SQBOF9-02	356362	8150997	4432
SQBOF9-03	356205	8151491	4421
SQBOF9-04	356363	8150486	4444
SQBOF8-01	359485	8150630	4528
SQBOF8-02	358445	8149516	4534
SQBOF8-03	358314	8149918	4499
SQBOF8-04	359070	8151111	4481
SQBOF8-05	358129	8151315	4452
SQBOF8-06	357895	8150734	4447
SQBOF6-01	359235	8157032	4384
SQBOF6-02	359975	8156559	4396
SQBOF6-03	361497	8154752	4429
SQBOF6-04	361464	8154924	4424
SQBOF6-05	361464	8155011	4422
SQBOF6-06	361295	8155104	4421

Código	COORDENADAS UTM WGS 84 – ZONA 19 S		Altitud (m s.n.m)
	Este (m)	Norte (m)	
BOF16	332284	8120362	4445
BOF18	327918	8118541	4145
BOF17	329862	8120168	4214
BOF12	349928	8148448	4379
BOF7	359526	8152519	4476
BOF9	356595	8150990	4433
BOF8	358314	8149918	4499
BOF3	356919	8159403	4383
BOF6	361464	8155011	4422

SIGNOS CONVENCIONALES

- Área urbana
- Capital de departamento
- Capital de provincia
- Capital de distrito
- Río principal
- Quebrada
- Laguna
- Límite departamental
- Límite Provincial
- Límite Distrital
- Vía Asfaltada
- Vía Afirmada
- Vía sin afirmar
- Trocha Carrozable
- Vía ferrea

LEYENDA

- Bofedales
- Componentes
- Area de influencia ambiental directa
- Área en actividad minera
- Área de uso minero
- Comunidades campesinas (COFOPRI 2011)

Puntos

- Suelo
- Calicatas

PERU | Ministerio del Ambiente | Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento de Moquegua

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO DE SUELO EN BOFEDALES DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO

0 1 2 4 6 8 Km

Escala 1:120,000

Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19 S

Elaborado:	Fecha:
CSIG OEFA	Julio 2018

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

ANEXO N° 14

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Ficha de campo de suelo

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-03-0007 CUC: 001-G-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF16-01

FECHA: 8 / 06 / 2018 HORA: 11 : 05 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del Bofedal 16, aguas arriba del Bofedal 17 dentro del área de influencia del proy. de tubería de cond. de agua

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal humedal Suelo orgánico turba	SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[X]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	332804
NORTE (m)	8120401
ALTITUD (m s.n.m.)	4489
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Punto en suelo orgánico, natural, en la parte alta del bofedal en un paisaje ligera a moderadamente inclinada con vegetación predominante de distichia muscoides

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF16-02

FECHA: 8 / 06 / 2018 HORA: 12 : 05 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la quebrada Arundaya, en la zona de recarga del bofedal 16 aguas arriba del bofedal 17 aprox. a 202 m al noroeste del área de influencia del proyecto

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal humedal Suelo orgánico turba	SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[X]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	332641
NORTE (m)	8120411
ALTITUD (m s.n.m.)	4481
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Punto en suelo orgánico, natural, con vegetación predominante de distichia muscoides, en una pendiente ligera a moderadamente inclinada

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF16-03

FECHA: 8 / 06 / 2018 HORA: 12 : 47 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal 16 aguas arriba del bofedal 17 aproximadamente a 580m al noroeste del área de influencia del proy. de tubería de conducción.

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal humedal Suelo orgánico turba	SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[X]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	332284
NORTE (m)	8120362
ALTITUD (m s.n.m.)	4445
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Punto en suelo orgánico, natural con vegetación predominante de distichia muscoides, en una pendiente ligera a moderadamente inclinada.

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF16-04

FECHA: 8 / 06 / 2018 HORA: 13 : 30 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal 16, aproximadamente a 711m al noroeste del área de influencia del proyecto de tubería conducción de agua.

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal humedal Suelo orgánico turba	SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[X]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	331991
NORTE (m)	8120319
ALTITUD (m s.n.m.)	4411
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Punto en suelo orgánico, natural con vegetación con predominancia de distichia muscoides, en una pendiente ligera.

Responsable de grupo de trabajo: Darwin Ronal Valcarcel Rojas Firma:

Responsable de toma de muestra: Raúl Vega Chuco Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-03-0007 CUC: 001-6-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF18-01

FECHA: 4/06/2018 HORA: 10:10 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal formado por el tributario del río Bragueta aprox. a 940m al oeste del área de influencia del proy. de tubería de conducción de agua

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal, humedal, suelo orgánico turba	SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[X]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	327980
NORTE (m)	8118653
ALTITUD (m s.n.m.)	4183
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Tejido orgánico, saturado (mojado) ubicado en una pendiente ligeramente inclinada.

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF18-02

FECHA: 9/06/2018 HORA: 10:59 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal formado por el tributario del río Bragueta aprox. a 500m al oeste del área de influencia del proy. de tubería de conducción de agua

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal humedal suelo orgánico turba	SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19
ESTE (m)	328419
NORTE (m)	8118666
ALTITUD (m s.n.m.)	4233
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Tejido orgánico, saturado (mojado) ubicado en una pendiente ligeramente inclinada

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF18-03

FECHA: 9/06/2018 HORA: 11:30 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal formado por el tributario del río Bragueta aprox. a 770m al oeste del área de influencia del proy. de tubería de conducción de agua

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal humedal suelo orgánico turba	SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	328149
NORTE (m)	8118629
ALTITUD (m s.n.m.)	4196
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico (tejido orgánico) saturado (mojado) ubicado en una pendiente ligeramente inclinada.

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF18-04

FECHA: 4/06/2018 HORA: 11:45 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal formado por el tributario del río Bragueta aprox. a 995 m al oeste del área de influencia del proy. de tubería de conducción de agua

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal humedal suelo orgánico turba	SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[ ]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	327918
NORTE (m)	8118541
ALTITUD (m s.n.m.)	4145
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico (tejido orgánico) de hasta 1.0 m de profundidad en una pendiente fuertemente inclinada (8-15%)

Responsable de grupo de trabajo: Darwin Ronal Valcarcel Rojas Firma:

Responsable de toma de muestra: Raúl Vega Chuco Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-03-0007 CUC: 001-6-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF17-01

FECHA: 10 / 06 / 2018 HORA: 9:40 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal 17, aprox. a 324 m al noroeste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal humedal suelo orgánico turba	SÍ	X
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	X			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	329939
NORTE (m)	8120054
ALTITUD (m s.n.m.)	4259
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Punto en suelo orgánico, bofedal, turba. muestra saturada

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF17-02

FECHA: 10 / 06 / 2018 HORA: 11:00 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal 17, aprox. a 495 m al noroeste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal humedal suelo orgánico turba	SÍ	X
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	X			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	329862
NORTE (m)	8120168
ALTITUD (m s.n.m.)	4214
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico, turba, saturado.

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF17-03

FECHA: 10 / 06 / 2018 HORA: 10:50 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal 17, aprox. a 565 m al noroeste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal humedal suelo orgánico turba	SÍ	X
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	X			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	329721
NORTE (m)	8120143
ALTITUD (m s.n.m.)	4194
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico, al extremo del bofedal 17, suelo húmedo.

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF3-01

FECHA: 11 / 06 / 2018 HORA: 12:55 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el bofedal formado por el río Chinwne, aguas arriba de la represa Vizcacha, a 355 m al noroeste de la zona de embalse

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal humedal suelo orgánico turba	SÍ	X
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	X			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	357815
NORTE (m)	8139556
ALTITUD (m s.n.m.)	4386
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: suelo orgánico, hasta los 0.30m. los siguientes 0.20m posee una parte mineral.

Responsable de grupo de trabajo: Darwin Ronal Valcarcel Rojas Firma:

Responsable de toma de muestra: Raúl Vega Chuco Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-03-0007 CUC: 001-6-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF3-02

FECHA: 18/06/2018 HORA: 9:55 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la zona de embalse del bofedal 3 formado por el río Chincune, aguas arriba de la represa Vizcacha.

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal	SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]	humedal	No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]	suelo orgánico		
				No aplica	[X]	turba		

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	356419
NORTE (m)	8139403
ALTITUD (m s.n.m.)	4383
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico, con 0.30m de nivel de saturación

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF3-03

FECHA: 18/06/2018 HORA: 10:15 h

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la zona de embalse del bofedal 3 formado por el río Chincune, aguas arriba de la represa Vizcacha

CALIDAD: Duplicado [X]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal	SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]	humedal	No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]	suelo orgánico		
				No aplica	[X]	turba		

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	356456
NORTE (m)	8139309
ALTITUD (m s.n.m.)	4384
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo con 0.30m de profundidad. Suelo orgánico natural. en un bofedal plano (0-2% de pendiente)

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF12-01

FECHA: 13/06/2018 HORA: 9:42 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal 12, formado por el tributario del río Chilota, aprox. a 1.3 Km al este del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal	SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]	humedal	No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]	suelo orgánico		
				No aplica	[X]	turba		

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	349278
NORTE (m)	8144932
ALTITUD (m s.n.m.)	4442
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico y saturado hasta los 0.80m en un paisaje de pendiente 0-2% (plano)

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF12-02

FECHA: 13/06/2018 HORA: 12:49 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal 12, formado por el tributario del río Chilota aprox. a 100m al este del área de influencia del proy. de tubería de conducción de agua

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal	SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]	humedal	No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]	suelo orgánico		
				No aplica	[X]	turba		

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	349164
NORTE (m)	8144845
ALTITUD (m s.n.m.)	4500
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico y húmedo hasta los 0.30m en un paisaje plano de 0-2% de pendiente

Responsable de grupo de trabajo: Darwin Ronal Valcarcel Rojas Firma:

Responsable de toma de muestra: Raúl Vega Chuco Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-03-0007 CUC: 001-6-2018-401

Punto de muestreo SQBOF12-03

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF12-03 FECHA: 13/06/2018 HORA: 13:25 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal 12 formado por el tributario del río Chilota, en el área de influencia del proy. de tubería de conducción de agua

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal	SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]	humedal	No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]	Suelo orgánico		
				No aplica	[X]	turba		

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	349320
NORTE (m)	8149555
ALTITUD (m s.n.m.)	4369
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico, húmedo a 0.50m de profundidad.

Punto de muestreo SQBOF12-04

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF12-04 FECHA: 13/06/2018 HORA: 14:10 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal 12 formado por el tributario del río Chilota, aprox. a 445m al este del área de influencia del proy. de tubería de conducción agua

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal	SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]	humedal	No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]	Suelo orgánico		
				No aplica	[X]	turba		

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	349757
NORTE (m)	8148810
ALTITUD (m s.n.m.)	4373
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico, húmedo a 0.50m de profundidad.

Punto de muestreo SQBOF12-05

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF12-05 FECHA: 13/06/2018 HORA: 14:25 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal 12 formado por el tributario del río Chilota, aprox a 542m al este del área de influencia del proy. de tubería de conducción de agua

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal	SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]	humedal	No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]	Suelo orgánico		
				No aplica	[X]	turba		

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	349928
NORTE (m)	8148448
ALTITUD (m s.n.m.)	4379
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico, húmedo a mojado a 0.35 m de nivel de saturacion

Punto de muestreo SQBOF7-01

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF7-01 FECHA: 12/06/2018 HORA: 11:25 h

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal 7 formado por el río Huarayo aprox. a 4,17km al suroeste del área de influencia del proyecto de embalse.

CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal	SÍ	[ ]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]	humedal	No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]	Suelo orgánico		
				No aplica	[X]	turba		

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	360189
NORTE (m)	8151737
ALTITUD (m s.n.m.)	4496
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico, húmedo a mojado. ubicado en una ladera de 4-8% de pendiente (moderadamente inclinado)

Responsable de grupo de trabajo: Darwin Ronal Valcarcel Rojas Firma:

Responsable de toma de muestra: Dan Vega Chuco Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-03-0007 CUC: 001-6-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF7-02

FECHA: 14 / 06 / 2018 HORA: 9 : 42 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal 7 formado por el río Huarayo, aprox. a 2,94 Km al suroeste del área de influencia del proyecto de embalse

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola		Bofedal humedal Suelo orgánico turba	SÍ	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica	X			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	359367
NORTE (m)	8152607
ALTITUD (m s.n.m.)	4467
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico a 0.50 m de profundidad, muestra húmeda

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF7-03

FECHA: 14 / 06 / 2018 HORA: 10 : 10 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal 7 formado por el río Huarayo, aprox. 3,13 Km al noreste del área de influencia del proyecto de embalse

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola		Bofedal humedal Suelo orgánico turba	SÍ	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica	X			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	359526
NORTE (m)	8152519
ALTITUD (m s.n.m.)	4476
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico en un paisaje plano de 0-2% de pendiente

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF9-01

FECHA: 17 / 06 / 2018 HORA: 14 : 35 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal 9 y aprox. a 4,54 Km al sur del área de influencia del proy. de embalse

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola		Bofedal humedal Suelo orgánico turba	SÍ	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica	X			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	356545
NORTE (m)	8150490
ALTITUD (m s.n.m.)	4433
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico en un paisaje plano de 0-2% de pendiente, saturado

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF9-02

FECHA: 17 / 06 / 2018 HORA: 15 : 40 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la quebrada Queullo Cachi y aprox. a 4,15 Km al sur del área de influencia del proyecto de embalse

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola		Bofedal humedal Suelo orgánico turba	SÍ	X
En profundidad		Compuesta		Suelo residencial / parque			No	
				Suelo comercial / industrial / extractivo				
				No aplica	X			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	356362
NORTE (m)	8150497
ALTITUD (m s.n.m.)	4432
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico en un paisaje plano de 0.-2% de pendiente. húmedo

Responsable de grupo de trabajo: Darwin Ronal Valcarcel Rojas Firma:

Responsable de toma de muestra: Raúl Vega Chuco Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-03-0007 CUC: 001-6-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF9-03

FECHA: 18 / 06 / 2018 HORA: 11 : 20 h

CALIDAD: Duplicado ☐

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la quebrada Quevllocachi, y aprox. a 4,84 Km al sur del área de influencia del proyecto de embalse

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	☐	Bofedal humedal suelo orgánico turba	SÍ	X
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	X			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	356205
NORTE (m)	8151491
ALTITUD (m s.n.m.)	4421
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico de 0.50m de profundidad, húmedo a mojado

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF9-04

FECHA: 18 / 06 / 2018 HORA: 11 : 50 h

CALIDAD: Duplicado ☐

DESCRIPCIÓN: Ubicado por la quebrada Quevllocachi y aprox. a 5,65 Km al sur del área de influencia del proyecto de embalse

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	☐	Bofedal humedal suelo orgánico turba	SÍ	X
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	X			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	356363
NORTE (m)	8150486
ALTITUD (m s.n.m.)	4444
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico de 0.50m de profundidad, mojado

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF8-01

FECHA: 17 / 06 / 2018 HORA: 9 : 25 h

CALIDAD: Duplicado ☐

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal 8 aproximadamente a 4,6 Km al suroeste del área de influencia del proyecto de embalse

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	☐	Bofedal humedal suelo orgánico turba	SÍ	X
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	X			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	359485
NORTE (m)	8150630
ALTITUD (m s.n.m.)	4527
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico de 0.50m de profundidad, con una ladera ligeramente inclinada (2-4% de pendiente)

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF8-02

FECHA: 17 / 06 / 2018 HORA: 10 : 40 h

CALIDAD: Duplicado ☐

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal 8, aproximadamente a 5,20 Km al suroeste del área de influencia del proyecto de embalse

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	☐	Bofedal humedal suelo orgánico turba	SÍ	X
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	X			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	358445
NORTE (m)	8149516
ALTITUD (m s.n.m.)	4534
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico de 0.30 m de profundidad con predominancia de tejido orgánico de poca descomposición.

Responsable de grupo de trabajo: Darwin Ronal Valcarcel Rojas Firma:

Responsable de toma de muestra: Raúl Vega Chuco Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-03-0007 CUC: 001-6-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF8-03

FECHA: 18 / 06 / 2018 HORA: 9:00 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal 8, aproximadamente a 4,73 Km al suroeste del área de influencia del proyecto de embalse

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal humedal Suelo orgánico turba	SÍ	X
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	X			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	358314
NORTE (m)	8149918
ALTITUD (m s.n.m.)	4499
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico saturado (mojado) con 0.35m en nivel en saturación. La muestra tiene 0.30m en profundidad.

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF8-04

FECHA: 18 / 06 / 2018 HORA: 9:55 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal 8, aproximadamente a 3,88Km al suroeste del área de influencia del proyecto de embalse

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal humedal Suelo orgánico turba	SÍ	X
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	X			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	354070
NORTE (m)	8151111
ALTITUD (m s.n.m.)	4481
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico, saturado (mojado). a 0.50m de profundidad.

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF8-05

FECHA: 18 / 06 / 2018 HORA: 10:35 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal 8, aprox a 3,37Km al suroeste del área de influencia del proyecto de embalse

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal humedal Suelo orgánico turba	SÍ	X
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	X			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	358129
NORTE (m)	8151315
ALTITUD (m s.n.m.)	4452
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico, húmedo a 0.50m de profundidad.

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF8-06

FECHA: 18 / 06 / 2018 HORA: 9:00 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal 8, aprox a 3,91 Km al sur del área de influencia del proyecto de embalse

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal humedal Suelo orgánico turba	SÍ	X
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	X			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	357895
NORTE (m)	8150734
ALTITUD (m s.n.m.)	4447
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico, húmedo a 0.50 m de profundidad.

Responsable de grupo de trabajo: Darwin Ronal Valcarcel Rojas Firma:

Responsable de toma de muestra: Raúl Vega Chuco Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-03-0007 CUC: 001-6-2018-401

Punto de muestreo SQBOF6-01

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF6-01 FECHA: 18/06/2018
DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal 6, dentro del área de influencia del proyecto de embalse HORA: 10:45 h
CALIDAD: Duplicado [X]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal humedal Suelo orgánico turba	SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[X]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	359235
NORTE (m)	8157032
ALTITUD (m s.n.m.)	4384
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico de 0.30m de profundidad. muestra húmeda

Punto de muestreo SQBOF6-02

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF6-02 FECHA: 18/06/2016
DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal 6, aprox. a 770m al suroeste del área de influencia del proyecto de embalse HORA: 11:05 h
CALIDAD: Duplicado [ ]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal humedal Suelo orgánico turba	SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[X]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	359975
NORTE (m)	8156559
ALTITUD (m s.n.m.)	4396
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico-mineral en 0-30 y 30-50 cm respectivamente

Punto de muestreo SQBOF6-03

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF6-03 FECHA: 19/06/2016
DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal 6, aprox. a 3.12Km al suroeste del área de influencia del proyecto de embalse HORA: 11:53 h
CALIDAD: Duplicado [X]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal humedal Suelo orgánico turba	SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[X]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	361497
NORTE (m)	8154752
ALTITUD (m s.n.m.)	4429
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico de 0.80m de profundidad. húmedo

Punto de muestreo SQBOF6-04

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF6-04 FECHA: 19/06/2018
DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal 6, aprox. a 2.97Km al suroeste del área de influencia del proyecto de embalse HORA: 12:05 h
CALIDAD: Duplicado [X]

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[X]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal humedal Suelo orgánico turba	SÍ	[X]
En profundidad	[ ]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[X]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	361464
NORTE (m)	8154924
ALTITUD (m s.n.m.)	4424
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico de 0.30m de profundidad. muestra mojada

Responsable de grupo de trabajo: Darwin Ronal Valcarcel Rojas Firma:

Responsable de toma de muestra: Raúl Vega Chuco Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-03-0007 CUC: 001-6-2018-401

Punto de muestreo SQBOF6-05

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF6-05 FECHA: 18/06/2018 CALIDAD

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal 6 aproximadamente a 2,91 km al suroeste del área de influencia del proy. de embalse HORA: 12:15 h Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	☐	Bofedal humedal Suelo orgánico turba	SÍ	X
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	X			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	361464
NORTE (m)	8155011
ALTITUD (m s.n.m.)	4422
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico de 0.30 m de profundidad, húmedo.

Punto de muestreo SQBOF6-06

PUNTO DE MUESTREO: SQBOF6-06 FECHA: 18/06/2018 CALIDAD

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el bofedal 6. aprox. a 2,91 km al suroeste del área de influencia del proy. de embalse HORA: 12:30 h Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	X	Simple	X	Suelo agrícola	☐	Bofedal humedal Suelo orgánico turba	SÍ	X
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	X			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	361295
NORTE (m)	8155104
ALTITUD (m s.n.m.)	4421
PRECISIÓN (± m)	±3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Suelo orgánico saturado (mojado) de 0.30 m de profundidad.

Punto de muestreo

PUNTO DE MUESTREO: FECHA: / / CALIDAD

DESCRIPCIÓN: HORA: : h Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☐	Simple	☐	Suelo agrícola	☐		SÍ	☐
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]:

Punto de muestreo

PUNTO DE MUESTREO: FECHA: / / CALIDAD

DESCRIPCIÓN: HORA: : h Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☐	Simple	☐	Suelo agrícola	☐		SÍ	☐
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]:

Responsable de grupo de trabajo: Darwin Ronal Valcarcel Rojas Firma:

Responsable de toma de muestra: David Vega Chuco Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-03-0007 CUC: 001-6-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: BOF16

FECHA: 8 / 06 / 2018 HORA: 12 : 47 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Calicata ubicada en el bofedal 16 aproximadamente a 550m al noeste del área de influencia del proy. de tubería de conducción de agua.

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[ ]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal humedal Suelo orgánico turba	SÍ	[X]
En profundidad	[X]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[X]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	332284
NORTE (m)	8120362
ALTITUD (m s.n.m.)	4445
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES

[Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]

Calicata que presenta 2 perfiles diferenciados hasta los 0.40m.

PUNTO DE MUESTREO: BOF18

FECHA: 9 / 06 / 2018 HORA: 11 : 45 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Calicata ubicado en el tributario del río Braguera aprox. a 995m al oeste del área de influencia del proy. de tubería de conducción de agua

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[ ]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal humedal Suelo orgánico turba	SÍ	[X]
En profundidad	[X]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[X]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	327918
NORTE (m)	8118541
ALTITUD (m s.n.m.)	4145
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES

[Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]

Se diferenciaron 4 perfiles genéticos de la calicata el nivel de saturación se encuentra a 0.80m. de prof.

PUNTO DE MUESTREO: BOF17

FECHA: 10 / 06 / 2018 HORA: 11 : 00 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Calicata ubicada en el bofedal 17 aprox. a 495m al noroeste al área de influencia del proy. de tubería de conducción de agua

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[ ]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal humedal Suelo orgánico turba	SÍ	[X]
En profundidad	[X]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[X]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	329862
NORTE (m)	8120168
ALTITUD (m s.n.m.)	4214
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES

[Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]

Calicata con 3 perfiles diferenciados con un nivel de saturación a los 0.60m.

PUNTO DE MUESTREO: BOF3

FECHA: 18 / 06 / 2018 HORA: 9 : 55 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Calicata ubicada en la zona del embalse del bofedal 3 formado por el río Chincuna, aguas arriba de la represa Vizcacha

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[ ]	Simple	[X]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal humedal Suelo orgánico turba	SÍ	[X]
En profundidad	[X]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[X]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	356919
NORTE (m)	8159403
ALTITUD (m s.n.m.)	4383
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES

[Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]

Se diferenciaron 2 perfiles genéticos con un nivel de saturación a los 0.30 m

Responsable de grupo de trabajo: Darwin Roral Valcarcel Rojas Firma:

Responsable de toma de muestra: Dawi Vega Chuco Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-03-0007 CUC: 001-6-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: BOF12

FECHA: 13/06/2018 HORA: 14:25 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Calicata ubicada en el bofedal 12 aprox. a 542 m al este del área en influencia del proy. en tubería de conducción de agua

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[ ]	Simple	[x]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal humedal Suelo orgánico turba	SÍ	[x]
En profundidad	[x]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[x]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	349928
NORTE (m)	8148448
ALTITUD (m s.n.m.)	4379
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Calicata con 2 perfiles diferenciados de 0-30 y 30-60 cm de espesor cada uno. el nivel de saturación se encuentra a 0.30 m

PUNTO DE MUESTREO: BOF7

FECHA: 14/06/2018 HORA: 10:10 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Calicata ubicada en el bofedal 7 aprox. a 3.13 Km al suroeste del área de influencia del proyecto en embalse

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[ ]	Simple	[x]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal humedal Suelo orgánico turba	SÍ	[x]
En profundidad	[x]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[x]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	359526
NORTE (m)	8152519
ALTITUD (m s.n.m.)	4476
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Calicata con 2 perfiles diferenciados de 0-20 y 20-50 cm de espesor cada uno. el nivel de saturación se encuentra a 0.50 m

PUNTO DE MUESTREO: BOF9

FECHA: 17/06/2018 HORA: 14:35 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Calicata ubicada en el bofedal 9 y aprox. a 4.54 Km al sur del área en influencia del proy en embalse

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[ ]	Simple	[x]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal humedal Suelo orgánico turba	SÍ	[x]
En profundidad	[x]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[x]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	356595
NORTE (m)	8150990
ALTITUD (m s.n.m.)	4433
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Se diferenciaron 3 perfiles genéticos 0-10; 10-30 y 30-40 cm. de profundidad cada uno; el nivel de saturacion se encuentra a los 0.30 m.

PUNTO DE MUESTREO: BOF8

FECHA: 18/06/2018 HORA: 9:00 h

CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Calicata ubicada en el bofedal 8, aprox. a 4.73 Km al suroeste del área en influencia del proyecto en embalse

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	[ ]	Simple	[x]	Suelo agrícola	[ ]	Bofedal humedal Suelo orgánico turba	SÍ	[x]
En profundidad	[x]	Compuesta	[ ]	Suelo residencial / parque	[ ]		No	[ ]
				Suelo comercial / industrial / extractivo	[ ]			
				No aplica	[x]			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	358314
NORTE (m)	8149918
ALTITUD (m s.n.m.)	4499
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES [Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]: Se diferenciaron 3 perfiles genéticos 0-20; 20-35 y 35 a 68 cm. de profundidad cada uno, el nivel de saturación se encuentra a 0.35 m.

Responsable de grupo de trabajo: Darwin Ronal Valcarcel Rojas Firma:

Responsable de toma de muestra: Raúl Vega Chuco Firma:

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

CUE: 2018-03-0007 CUC: 001-6-2018-401

PUNTO DE MUESTREO: B056 **FECHA:** 18 / 06 / 2018 **CALIDAD**

DESCRIPCIÓN: Calicata ubicado en el bofedal 6 aprox. a 2.91 Km al suroeste del área de influencia del proy de embalse **HORA:** 12 : 15 h — Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☐	Simple	☒	Suelo agrícola	☐	Bofedal humedal suelo orgánico turba	SÍ	☒
En profundidad	☒	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☒			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	19L
ESTE (m)	361464
NORTE (m)	8155011
ALTITUD (m s.n.m.)	4422
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES

[Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]

Calicata que presenta 2 perfiles diferenciados, de 0.30 y 0.30 - 0.50 m de espesor.

PUNTO DE MUESTREO: **FECHA:** / / **CALIDAD**

DESCRIPCIÓN: **HORA:** : h — Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☐	Simple	☐	Suelo agrícola	☐		SÍ	☐
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES

[Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]

PUNTO DE MUESTREO: **FECHA:** / / **CALIDAD**

DESCRIPCIÓN: **HORA:** : h — Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☐	Simple	☐	Suelo agrícola	☐		SÍ	☐
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES

[Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]

PUNTO DE MUESTREO: **FECHA:** / / **CALIDAD**

DESCRIPCIÓN: **HORA:** : h — Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☐	Simple	☐	Suelo agrícola	☐		SÍ	☐
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES

[Indicar la procedencia de la muestra: natural, relave, desmonte, roca, otros]

Responsable de grupo de trabajo: Darwin Ronal Valcarcel Rojas **Firma:**

Responsable de toma de muestra: Dayi Vega Chuco **Firma:**

ANEXO N° 15

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Cadena de custodia de suelo

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas LASPAF UNALM

Tlalcocnt 26/06/18

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcárcel Rojas
Teléfono/Anexo	930479953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	EAT Guellaveco - CUE 2018-03-0007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☐

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Carumas

C.U.C. N°: 001-6-2018-401

TDR N°: RS: 1121-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por:

Fecha: (AAAA/MM/DD)

Hora: (24 H)

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☐

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Análisis Foliar completo	Carbono Foliar	Nitratos (Contagios frescos)	Relación S/N	OBSERVACIONES
	BOF16-TEJ	2018-06-04	12:47		1	-	-	✓	✓	✓	✓	Tejido vegetal
	BOF17-TEJ	2018-06-10	11:00		1	-	-	✓	✓	✓	✓	"
	BOF18-TEJ	2018-06-09	11:45		1	-	-	✓	✓	✓	✓	"
	BOF12-TEJ	2018-06-13	14:25		1	-	-	✓	✓	✓	✓	"
	BOF7-TEJ	2018-06-14	10:10		1	-	-	✓	✓	✓	✓	"
	BOF9-TEJ	2018-06-17	14:35		1	-	-	✓	✓	✓	✓	"
	BOF8-TEJ	2018-06-18	9:00		1	-	-	✓	✓	✓	✓	"
	BOF3-TEJ	2018-06-18	9:55		1	-	-	✓	✓	✓	✓	"
	BOF6-TEJ	2018-06-18	12:15		1	-	-	✓	✓	✓	✓	"

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Dawil Vega Chuco	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
María del Pilar Calvez Juárez	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Darwin Valcárcel Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción:

Hora de Recepción:

Recibido por:

OBSERVACIONES

9

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas LASPAF UNALM

C.U.C. N°: 001-6-2018-401

TDR N°: 125 1122-2018

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950479953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	EAT Huellhuerco – CUE 2018-03-0007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Carumas

DATOS DEL ENVIO

Enviado por:

Fecha: (AAAA/MM/DD)

Hora: (24 H)

Medio de Envio: Aerolinea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_3$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLOGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Conductividad, pH y Cloruros en Suelos	Micronutrientes disponibles	Micronutrientes extractables	Cationes (Ca, Mg, K, Na)	Densidad aparente	Carbono orgánico (Walkley y Black)	Fósforo extractable en KMnO4	Arsénico en Suelos(Total)	Bacterias Totales	Hongos Totales	Arsénico microbiano Totales	Hongos Totales	Cuantificación de bacterias ①	Cuant. ② fijadoras de N2	Biomasa microbiana ③	OBSERVACIONES
	BOF16-1	2018-06-08	12:47	SU	1	-	-	✓	✓	✓		✓	✓	✓								
	BOF16-2	2018-06-08	12:47	SU	1	-	-	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	BOF17-1	2018-06-10	11:00	SU	1	-	-	✓	✓	✓													
	BOF17-2	2018-06-10	11:00	SU	1	-	-	✓			✓	✓	✓	✓									
	BOF17-3	2018-06-10	11:00	SU	1	-	-	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	BOF18-1	2018-06-09	11:45	SU	1	-	-	✓	✓	✓													
	BOF18-2	2018-06-09	11:45	SU	1	-	-	✓			✓	✓	✓	✓									
	BOF18-3	2018-06-09	11:45	SU	1	-	-	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	BOF18-4	2018-06-09	11:45	SU	1	-	-	✓															
	BOF12-1	2018-06-13	14:25	SU	1	-	-	✓	✓	✓		✓	✓	✓									

OBSERVACIONES GENERALES

① Cuantificación de bacterias nitrificantes

② Cuantificación de bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre

③ Biomasa microbiana.

RESPONSABLE 1: Raúl Vega Chuco — FIRMA: ✓

RESPONSABLE 2: María del Pilar Calvez Suárez — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Darwin Valcarcel Rojas — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulacion o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plastico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepcion:

Hora de Recepción:

Recibido por:

OBSERVACIONES

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas · LASPAF · UNALM

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	150 479 953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	EAT Quellouco - CVE 2018-03-0007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☐

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Coalaques

C.U.C. N°: 00256-11222-2018-1(C)

TDR N°:

DATOS DEL ENVIO

Enviado por:

Fecha: (AAAA/MM/DD)

Hora: (24 H)

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☐

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_3$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Conductividad, cloruros y sulfatos	Micro elementos (especificar)	Micro elementos (especificar)	Cationes	Cationes	Densidad aparente	Carbono orgánico total	Carbono orgánico total	Carbono orgánico total	Fósforo	Fósforo	Acidez cambiable	Acidez cambiable	Hongos	Hongos	Cuenta bacteriana (1)	Cuenta bacteriana (2)	Biomasa microbiana (3)	OBSERVACIONES
	BOF12-2	2018-06-13	14:25	SU	1	-	-	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		9 Muestra
	BOF7-1	2018-06-14	10:10	SU	1	-	-	✓	✓	✓		✓	✓	✓											9 Muestra
	BOF7-2	2018-06-14	10:10	SU	1	-	-	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Muestra
	BOF9-1	2018-06-17	14:35	SU	1	-	-	✓	✓	✓															
	BOF9-2	2018-06-17	14:35	SU	1	-	-	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	BOF9-3	2018-06-17	14:35	SU	1	-	-	✓				✓	✓	✓											
	BOF8-1	2018-06-18	9:00	SU	1	-	-	✓	✓	✓															
	BOF8-2	2018-06-18	9:00	SU	1	-	-	✓			✓	✓	✓	✓											3
	BOF8-3	2018-06-18	9:00	SU	1	-	-	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	BOF3-1	2018-06-17	9:55	SU	1	-	-	✓	✓	✓		✓	✓	✓											

OBSERVACIONES GENERALES

(1) Cuantificación de bacterias nitrificantes

(2) Cuantificación de bacterias fijadores de nitrógeno de vida libre

(3) Biomasa microbiana.

RESPONSABLE 1: David Vega Chuco — FIRMA:

RESPONSABLE 2: María del Pilar Cáceres Suárez — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Darwin Valcarcel Rojas — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LO: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plastico , V = Vidrio, E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción:

Hora de Recepción:

Recibido por:

OBSERVACIONES

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa

LASPAF – Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Plantas – UNALM

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950474953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	EAT Quellaveco - CUE 2018-03-0007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Carumas

SGC N°: 001-6-2018-AC1

TDR N°: 125 1122 -2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel

Fecha: (AAAA/MM/DD)

Hora: (24 H)

Medio de Envío:

Aerolinea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☐

Otros:

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

MUESTRAS (marcar con una x)

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Conductividad en Suelo	Acidez cambiable	Aluminio cambiable	Hierro disponible	Boro disponible	Bacterias (UFC)	Densidad aparente	Carbono orgánico	Fósforo disponible en Olsen	Fósforo disponible en Bray	Nitrógeno (Kjeldahl)	Bacterias Totales	Actinomicetes totales	Hongos totales	Cuantificación de bacterias nitrificantes ①	Cuantificación de bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre ②	Biomasa microbiana ③	OBSERVACIONES
	BOF3-2	2018-06-17	9:55	SU	1	-	-	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	BOF6-1	2018-06-18	12:15	SU	1	-	-	✓	✓	✓			✓	✓	✓											
	BOF6-2	2018-06-18	12:15	SU	1	-	-	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

① Cuantificación de bacterias nitrificantes

② Cuantificación de bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre

③ Biomasa microbiana.

RESPONSABLE 1: Raúl Vega Chuco — FIRMA:

RESPONSABLE 2: María del Pilar Calvez Suárez — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Darwin Valcarcel Rojas — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyeccion
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulacion o enfriamiento
AAC: Agua de alimentacion para
AL: Aguas de lixiviacion
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyeccion y reinyeccion

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plastico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción:

Hora de Recepción:

Recibido por:

OBSERVACIONES

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y S[illegible]O

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas · LASPAF · UNALM

C.U.C. N°: 001-6-2018-401

TDR N°: 1122 - 2018

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Dorwin Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	CUE: 2018-03-0007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Torata

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Dorwin Valcarcel

Fecha: 2018-06-19 (AAAA/MM/DD)

Hora: (24 h)

Medio de Envio:

Aerolinea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☐

Otros: A TOP.

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Acido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

MUESTRAS (marcar con una x)

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Conductividad	OBSERVACIONES
	NF1-C1	2018-06-10	16:00	SU	1	-	-	X	
	NF2-C1	2018-06-11	11:45	SU	1	-	-	X	
	NF2-C2	2018-06-11	16:06	SU	1	-	-	X	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1: Fray Luis Yanapa — FIRMA:

RESPONSABLE 2 — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Dorwin Valcarcel Rojas — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
ARE Y: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulacion o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SLD: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☐	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Cool Ice Pack	☐	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plastico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción:

Hora de Recepcion:

Recibido por:

OBSERVACIONES

3

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950 479 953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	EDT. Quellaveco CUE: 2018-03-0007

DATOS DEL MUESTREO

C.U.C. N°: 001-6-2018-401

TDR N°: 1355-2018

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Carumas

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel Rojas

Fecha: (AAAA/MM/DD)

Hora: (24 h)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
	SQBOF6-01-DU2	2018/06/18	10:45	DUP	1	-	-	X	Suelo orgánico / turba
	SQBOF3-03-DU2	2018/06/18	10:15	DUP	1	-	-	X	Suelo orgánico / turba
	SQBOF6-04-DU2	2018/06/18	12:05	DUP	1	-	-	X	Suelo orgánico / turba

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Raúl Vega Chuco	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
María del Pilar Gálvez Suarez	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Darwin Valcarcel Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 22-06-2018

Hora de Recepción: 12:15

Recibido por:

OBSERVACIONES

FARO VEGA

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcarcel Pojan
Teléfono/Anexo	950 479 453
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	EAT. Quellaveco CUE: 2018-03-00007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Carumas

C.U.C. N°: 001-6-2018-401

TDR N°: 1355-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel Pojan

Fecha: (AAAA/MM/DD)

Hora: (24 H)

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☐

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_3$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	MEDIOS TOTALES	OBSERVACIONES
	SQBOF8-05	2018/06/18	10:35	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / turba
	SQBOF8-06	2018/06/18	09:00	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / turba
	SQBOF6-01	2018/06/18	10:45	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / turba
	SQBOF6-02	2018/06/18	11:05	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / turba
	SQBOF6-03	2018/06/18	11:53	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / turba
	SQBOF6-04	2018/06/18	12:05	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / turba
	SQBOF6-05	2018/06/18	12:15	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / turba
	SQBOF6-06	2018/06/18	12:30	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / turba

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1: Paúl Vega Chuco — FIRMA:

RESPONSABLE 2: María del Pilar Gálvez Suárez — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Darwin Valcárcel Pojan — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulacion o enfriamiento
AAC: Agua de alimentacion para
AL: Aguas de lixiviacion
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viagero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida util	☑	☐

(**) P = Plástica ; V = Vidrio, E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 22-06-2018

Hora de Recepción: 17:15

Recibido por: ENZO VEGA CHUCO

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

OBSERVACIONES

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950 479 953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	EAT Buellavero - CUE: 2018-03-0007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Carumas

C.U.C. N°: 001-6-2018-401

TDR N°: 1355-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel Rojas

Fecha: (AAAA/MM/DD)

Hora: (24 H)

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☐

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
	SQBOF7-02	2018/06/14	09:47	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / Turba
	SQBOF7-03	2018/06/14	10:10	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / Turba
	SQBOF9-01	2018/06/17	14:35	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / Turba
	SQBOF9-02	2018/06/17	15:40	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / Turba
	SQBOF9-03	2018/06/18	11:20	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / Turba
	SQBOF9-04	2018/06/18	11:50	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / Turba
	SQBOF8-01	2018/06/17	09:25	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / Turba
	SQBOF8-02	2018/06/17	10:40	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / Turba
	SQBOF8-03	2018/06/18	09:00	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / Turba
	SQBOF8-04	2018/06/18	09:55	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / Turba.

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1: Paul Vega Chuco — FIRMA:

RESPONSABLE 2: María del Pilar Gálvez Suárez — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Darwin Valcarcel Rojas — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio, E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 17-06-2018

Hora de Recepción: 17:15

Recibido por: ENZO VEGA CHUCO

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950 479 953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	EAT Quellaveco – CUE: 2018-03-0007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Ciaruma

C.U.C N°: 001-6-2018-401

TDR N°: 1355-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel Rojas

Fecha: (AAAA/MM/DD)

Hora: (24 H)

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☐

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_3$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	HIDROCARBUROS TOTALES	OBSERVACIONES
	SQBOF17-03	2018/06/10	10:50	SU	1	-	-	X	Suelo Organico / Turba
	SQBOF3-01	2018/06/11	12:55	SU	1	-	-	X	Suelo Organico / Turba
	SQBOF3-02	2018/06/18	09:55	SU	1	-	-	X	Suelo organico / Turba
	SQBOF3-03	2018/06/19	10:15	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / Turba
	SQBOF12-01	2018/06/13	09:42	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / Turba
	SQBOF12-02	2018/06/13	12:49	SU	1	-	-	X	Suelo organico / Turba
	SQBOF12-03	2018/06/13	13:25	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / Turba
	SQBOF12-04	2018/06/13	14:10	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / Turba
	SQBOF12-05	2018/06/13	14:25	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / Turba
	SQBOF7-01	2018/06/12	11:25	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / Turba

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1: Paul Vega Chuco — FIRMA:

RESPONSABLE 2: María del Pilar Galvez Suarez — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Darwin Valcarcel Rojas — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASt: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviacion
AC: Aguas de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plastico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 22-06-2018

Hora de Recepcion: 17:15

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Dorcum Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	150 479 933
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	CAT Quellaveco - CUE 2018-03-0007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Carumas

C.U.C. N°: 001-6-2018-401

TDR N°: 1355-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Dorcum Valcarcel Rojas

Fecha: (AAAA/MM/DD)

Hora: (24 H)

Medio de Envio:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☐

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
	SQBOF16-01	2018/06/08	11:05	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / Turba
	SQBOF16-02	2018/06/08	12:05	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / Turba
	SQBOF16-03	2018/06/08	12:47	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / Turba
	SQBOF16-04	2018/06/08	13:30	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / Turba
	SQBOF18-01	2018/06/09	10:10	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / Turba
	SQBOF18-02	2018/06/09	10:59	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / Turba
	SQBOF18-03	2018/06/09	11:30	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / Turba
	SQBOF18-04	2018/06/09	11:45	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / Turba
	SQBOF17-01	2018/06/10	09:40	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / Turba
	SQBOF17-02	2018/06/10	11:00	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / Turba

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1: Raúl Vega Chuco — FIRMA:

RESPONSABLE 2: María del Pilar Galvez Suarez — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Dorcum Valcarcel Rojas. — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Domestica
ARI: Agua Residual industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyeccion
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulacion o enfriamiento
AAC: Agua de alimentacion para
AL: Aguas de lixiviacion
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyeccion

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida util	☑	☐

(**) P = Plastico , V = Vidrio, E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 12-06-2018

Hora de Recepcion: 17:15

Recibido por: ENZO LECA

OBSERVACIONES

ALS

Recepción de Muestras - Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

ANEXO N° 16

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Registro Fotográfico de suelo en bofedales

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

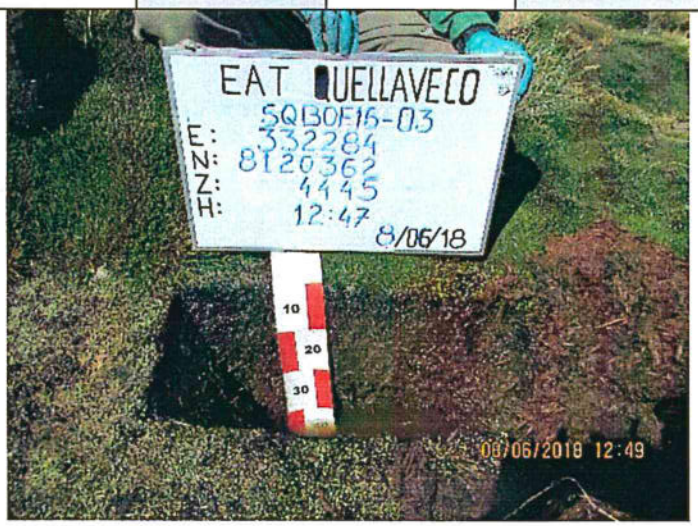
Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES CUE: 2018-03-0007 CUC: 002-6-2018-401					
Distrito	**Torata**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**
FOTOGRAFÍA N.° 1 SQBOF16-01					
Fecha: 08/06/2018					
Hora: 11:05					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L					
Este (m): 332804					
Norte (m): 8120401					
Altitud (m s.n.m.): 4499					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-16, aguas arriba del bofedal QBof-17, dentro del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.				

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES CUE: 2018-03-0007 CUC: 002-6-2018-401					
Distrito	**Torata**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**
FOTOGRAFÍA N.° 2 SQBOF16-02					
Fecha: 08/06/2018					
Hora: 12:05					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L					
Este (m): 332641					
Norte (m): 8120411					
Altitud (m s.n.m.): 4481					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-16, aguas arriba del bofedal QBof-17, aproximadamente a 202 m al noreste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.				

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 3 SQBOF16-03	
Fecha: 08/06/2018	
Hora: 12:47	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 332284	
Norte (m): 8120362	
Altitud (m s.n.m.): 4445	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-16, aguas arriba del bofedal QBof-17, aproximadamente a 550 m al noreste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 4 SQBOF16-04	
Fecha: 08/06/2018	
Hora: 13:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 331991	
Norte (m): 8120319	
Altitud (m s.n.m.): 4411	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-16, aguas arriba del bofedal QBof-17, aproximadamente a 711 m al noreste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES CUE: 2018-03-0007 CUC: 002-6-2018-401					
Distrito	**Torata**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**

FOTOGRAFÍA N.° 5 **SQBOF18-01**	
Fecha: 09/06/2018	
Hora: 10:10	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 327980	
Norte (m): 8118653	
Altitud (m s.n.m.): 4183	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-18, aproximadamente a 940 m al oeste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES CUE: 2018-03-0007 CUC: 002-6-2018-401					
Distrito	**Torata**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**

FOTOGRAFÍA N.° 6 **SQBOF18-02**	
Fecha: 09/06/2018	
Hora: 10:59	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 328419	
Norte (m): 8118666	
Altitud (m s.n.m.): 4233	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-18, aproximadamente a 500 m al oeste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 7 SQBOF18-03	
Fecha: 09/06/2018	
Hora: 11:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 328149	
Norte (m): 8118629	
Altitud (m s.n.m.): 4196	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-18, aproximadamente a 770 m al oeste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 8 SQBOF18-04	
Fecha: 09/06/2018	
Hora: 11:45	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 327918	
Norte (m): 8118451	
Altitud (m s.n.m.): 4145	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-18, aproximadamente a 995 m al oeste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES CUE: 2018-03-0007 CUC: 002-6-2018-401					
Distrito	**Torata**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**

FOTOGRAFÍA N.° 9 **SQBOF17-01**	
Fecha: 10/06/2018	
Hora: 09:40	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 329989	
Norte (m): 8120054	
Altitud (m s.n.m.): 4259	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-17, aproximadamente a 324 m al noroeste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES CUE: 2018-03-0007 CUC: 002-6-2018-401					
Distrito	**Torata**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**

FOTOGRAFÍA N.° 10 **SQBOF17-02**	
Fecha: 10/06/2018	
Hora: 11:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 329862	
Norte (m): 8120168	
Altitud (m s.n.m.): 4214	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-17, aproximadamente a 495 m al noroeste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 11 SQBOF17-03	
Fecha: 10/06/2018	
Hora: 10:50	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 329721	
Norte (m): 8120143	
Altitud (m s.n.m.): 4194	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-17, aproximadamente a 565 m al noroeste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 12 SQBOF3-01	
Fecha: 11/06/2018	
Hora: 12:55	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 357815	
Norte (m): 8159556	
Altitud (m s.n.m.): 4386	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado en el bofedal QBof-3, a 355 m al noreste de la zona de embalse.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 13 SQBOF3-02	
Fecha: 18/06/2018	
Hora: 9:55	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 356919	
Norte (m): 8159403	
Altitud (m s.n.m.): 4383	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado en el bofedal QBof-3, aguas arriba de la represa Vizcachas.

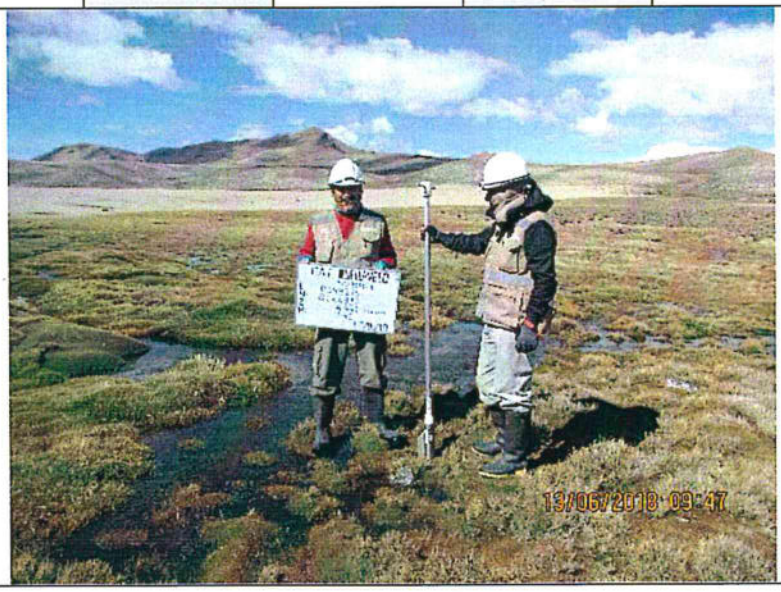
EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 14 SQBOF3-03	
Fecha: 18/06/2018	
Hora: 10:15	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 356956	
Norte (m): 8159309	
Altitud (m s.n.m.): 4384	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Punto ubicado en el bofedal QBof-3, aguas arriba de la represa Vizcachas.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 15 SQBOF12-01	
Fecha: 13/06/2018	
Hora: 9:42	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 349278	
Norte (m): 8144932	
Altitud (m s.n.m.): 4442	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-12 aproximadamente a 1,3 km al oeste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 16 SQBOF12-02	
Fecha: 13/06/2018	
Hora: 12:49	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 349164	
Norte (m): 8149845	
Altitud (m s.n.m.): 4500	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-12, aproximadamente a 100 m al este del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

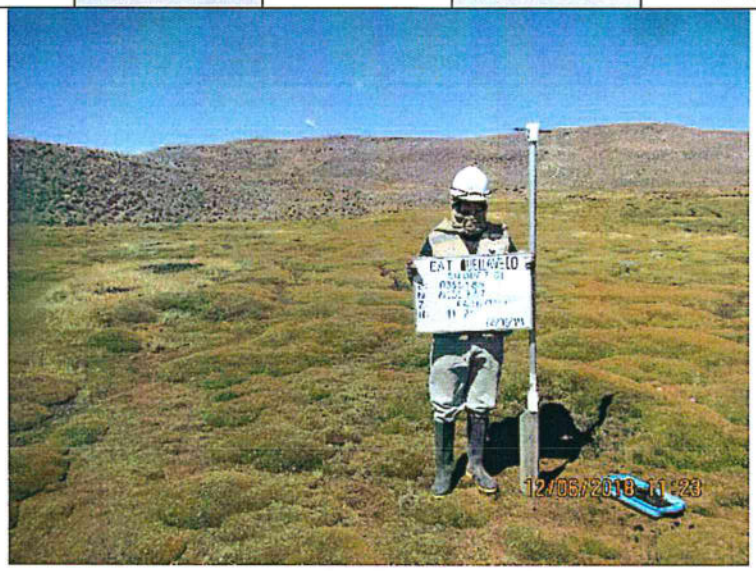
FOTOGRAFÍA N.° 17 SQBOF12-03	
Fecha: 13/06/2018	
Hora: 13:25	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 349320	
Norte (m): 8149555	
Altitud (m s.n.m.): 4369	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-12, en el área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 18 SQBOF12-04	
Fecha: 13/06/2018	
Hora: 14:10	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 349757	
Norte (m): 8148310	
Altitud (m s.n.m.): 4373	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-12, aproximadamente a 445 m al este del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES CUE: 2018-03-0007 CUC: 002-6-2018-401					
Distrito	**Carumas**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**
FOTOGRAFÍA N.° 19 SQBOF12-05					
Fecha: 13/06/2018					
Hora: 14:25					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L					
Este (m): 349928					
Norte (m): 8148448					
Altitud (m s.n.m.): 4379					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-12, aproximadamente a 542 m al este del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.				

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES CUE: 2018-03-0007 CUC: 002-6-2018-401					
Distrito	**Carumas**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**
FOTOGRAFÍA N.° 20 SQBOF7-01					
Fecha: 12/06/2018					
Hora: 11:25					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L					
Este (m): 360189					
Norte (m): 8151737					
Altitud (m s.n.m.): 4496					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-7, aproximadamente a 4,17 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.				

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES CUE: 2018-03-0007 CUC: 002-6-2018-401					
Distrito	**Carumas**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**

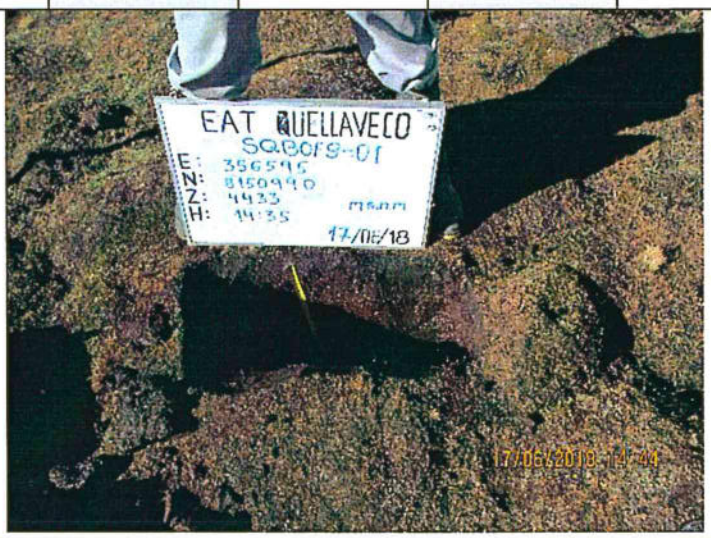
FOTOGRAFÍA N.° 21 SQBOF7-02	
Fecha: 14/06/2018	
Hora: 9:47	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 359367	
Norte (m): 8152607	
Altitud (m s.n.m.): 4467	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-7, aproximadamente a 2,94 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES CUE: 2018-03-0007 CUC: 002-6-2018-401					
Distrito	**Carumas**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**

FOTOGRAFÍA N.° 22 SQBOF7-03	
Fecha: 14/06/2018	
Hora: 10:10	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 359526	
Norte (m): 8152519	
Altitud (m s.n.m.): 4476	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-7, aproximadamente a 3,13 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 23 SQBOF9-01	
Fecha: 17/06/2018	
Hora: 14:35	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 356595	
Norte (m): 8150990	
Altitud (m s.n.m.): 4433	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-9, aproximadamente a 4,54 km al sur del área de influencia del proyecto de embalse.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 24 SQBOF9-02	
Fecha: 17/06/2018	
Hora: 15:40	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 356362	
Norte (m): 8150997	
Altitud (m s.n.m.): 4432	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-9, aproximadamente a 4,15 km al sur del área de influencia del proyecto de embalse.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

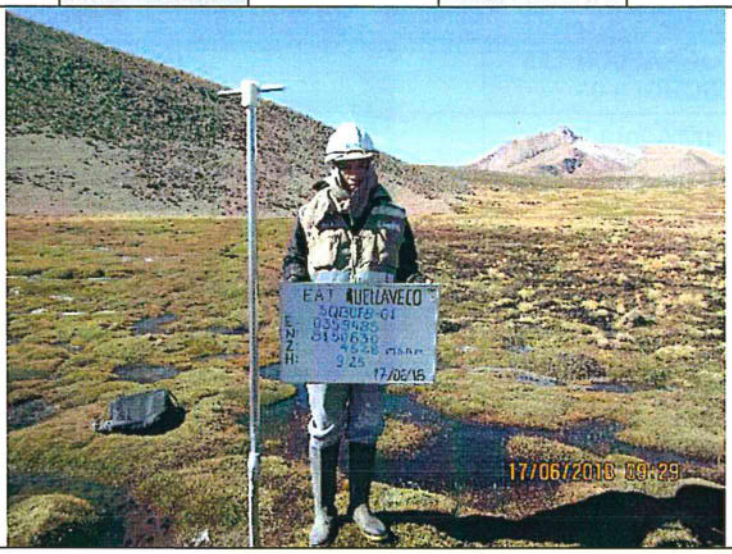
Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

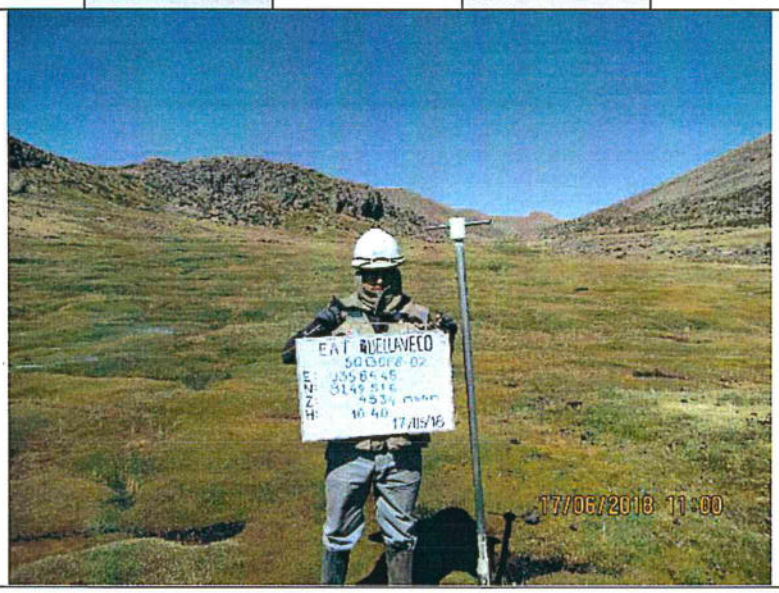
FOTOGRAFÍA N.° 25 SQBOF9-03	
Fecha: 18/06/2018	
Hora: 11:20	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 356205	
Norte (m): 8151491	
Altitud (m s.n.m.): 4421	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-9, aproximadamente a 4,54 km al sur del área de influencia del proyecto de embalse.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 26 SQBOF9-04	
Fecha: 18/06/2018	
Hora: 11:50	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 356363	
Norte (m): 8150486	
Altitud (m s.n.m.): 4444	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-9, aproximadamente a 5,65 km al sur del área de influencia del proyecto de embalse.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES CUE: 2018-03-0007 CUC: 002-6-2018-401					
Distrito	**Carumas**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**
FOTOGRAFÍA N.° 27 SQBOF8-01					
Fecha: 17/06/2018					
Hora: 9:25					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L					
Este (m): 359485					
Norte (m): 8150630					
Altitud (m s.n.m.): 4528					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-8, aproximadamente a 4,60 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.				

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES CUE: 2018-03-0007 CUC: 002-6-2018-401					
Distrito	**Carumas**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**
FOTOGRAFÍA N.° 28 SQBOF8-02					
Fecha: 17/06/2018					
Hora: 10:40					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L					
Este (m): 358445					
Norte (m): 8149516					
Altitud (m s.n.m.): 4534					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-8, aproximadamente a 5,20 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.				

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES CUE: 2018-03-0007 CUC: 002-6-2018-401					
Distrito	**Carumas**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**

FOTOGRAFÍA N.° 29 **SQBOF8-03**	
Fecha: 18/06/2018	
Hora: 9:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 358314	
Norte (m): 8149918	
Altitud (m s.n.m.): 4499	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-8, aproximadamente a 4,73 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES CUE: 2018-03-0007 CUC: 002-6-2018-401					
Distrito	**Carumas**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**

FOTOGRAFÍA N.° 30 **SQBOF8-04**	
Fecha: 18/06/2018	
Hora: 9:55	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 359070	
Norte (m): 8151111	
Altitud (m s.n.m.): 4481	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-8, aproximadamente a 3,88 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

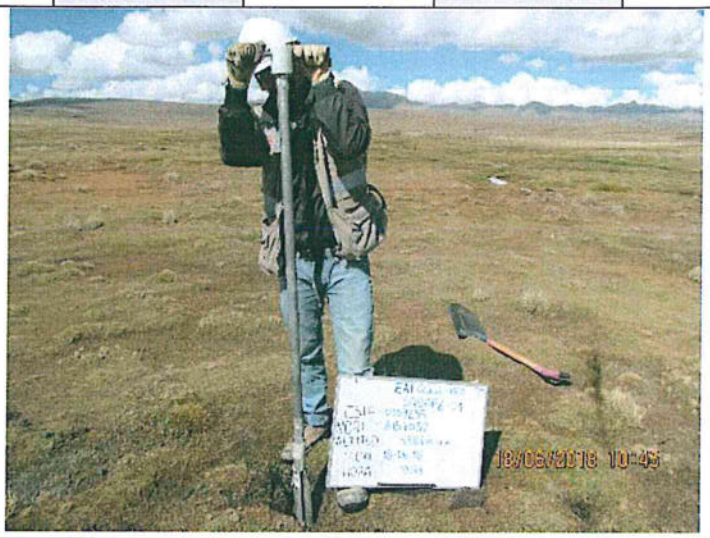
FOTOGRAFÍA N.° 31 SQBOF8-05	
Fecha: 18/06/2018	
Hora: 10:35	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 358129	
Norte (m): 8151315	
Altitud (m s.n.m.): 4452	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-8, aproximadamente a 3,37 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 32 SQBOF8-06	
Fecha: 18/06/2018	
Hora: 9:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 357895	
Norte (m): 8150734	
Altitud (m s.n.m.): 4447	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-8, aproximadamente a 3,91 km al sur del área de influencia del proyecto de embalse.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES CUE: 2018-03-0007 CUC: 002-6-2018-401					
Distrito	**Carumas**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**

FOTOGRAFÍA N.° 33 SQBOF6-01	
Fecha: 18/06/2018	
Hora: 10:45	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 359235	
Norte (m): 8157032	
Altitud (m s.n.m.): 4384	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-6, dentro área de influencia del proyecto de embalse.

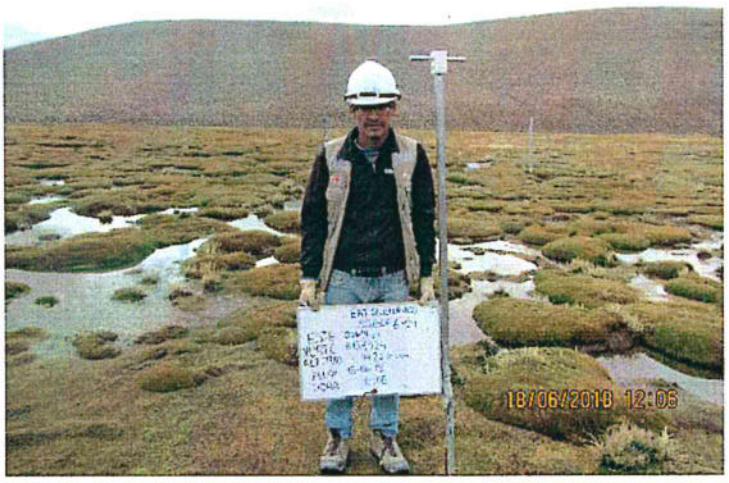
EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES CUE: 2018-03-0007 CUC: 002-6-2018-401					
Distrito	**Carumas**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**

FOTOGRAFÍA N.° 34 SQBOF6-02	
Fecha: 18/06/2018	
Hora: 11:05	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 359975	
Norte (m): 8156559	
Altitud (m s.n.m.): 4396	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-6, aproximadamente a 770 m al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES CUE: 2018-03-0007 CUC: 002-6-2018-401					
Distrito	**Carumas**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**

FOTOGRAFÍA N.° 35 **SQBOF6-03**	
Fecha: 18/06/2018	
Hora: 11:53	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 361497	
Norte (m): 8154752	
Altitud (m s.n.m.): 4429	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-6, aproximadamente a 3,12 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES CUE: 2018-03-0007 CUC: 002-6-2018-401					
Distrito	**Carumas**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**

FOTOGRAFÍA N.° 36 **SQBOF6-04**	
Fecha: 18/06/2018	
Hora: 12:05	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 361464	
Norte (m): 8154924	
Altitud (m s.n.m.): 4424	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-6, aproximadamente a 2,97 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES CUE: 2018-03-0007 CUC: 002-6-2018-401					
Distrito	**Carumas**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**
FOTOGRAFÍA N.° 37 SQBOF6-05					
Fecha: 18/06/2018					
Hora: 12:15					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L					
Este (m): 361464					
Norte (m): 8155011					
Altitud (m s.n.m.): 4422					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-6, aproximadamente a 2,91 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.				

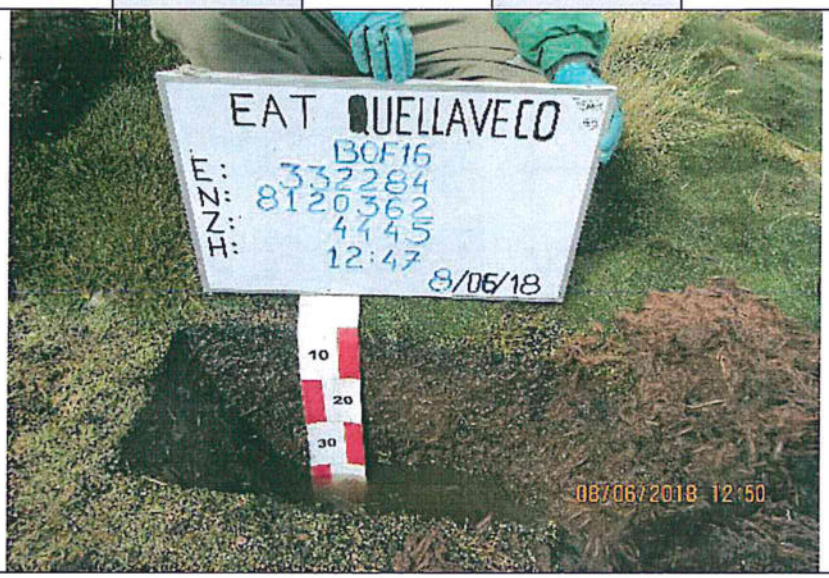
EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALIDAD DE SUELO ORGÁNICO EN BOFEDALES CUE: 2018-03-0007 CUC: 002-6-2018-401					
Distrito	**Carumas**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**
FOTOGRAFÍA N.° 38 SQBOF6-06					
Fecha: 18/06/2018					
Hora: 12:30					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L					
Este (m): 361295					
Norte (m): 8155104					
Altitud (m s.n.m.): 4421					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el bofedal QBof-6, aproximadamente a 2,72 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.				

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALICATAS EN BOFEDALES

CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 1 BOF16	
Fecha: 08/06/2018	
Hora: 12:47	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 332284	
Norte (m): 8120362	
Altitud (m s.n.m.): 4445	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Calicata ubicada en el bofedal QBof-16, aguas arriba del bofedal QBof-17, aproximadamente a 550 m al noreste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALICATAS EN BOFEDALES

CUE: 2018-03-0005 **CUC: 002-5-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 2 BOF18	
Fecha: 09/06/2018	
Hora: 11:45	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 327918	
Norte (m): 8118541	
Altitud (m s.n.m.):4145	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Calicata ubicada en el bofedal QBof-18, aproximadamente a 995 m al oeste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALICATAS EN BOFEDALES

CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

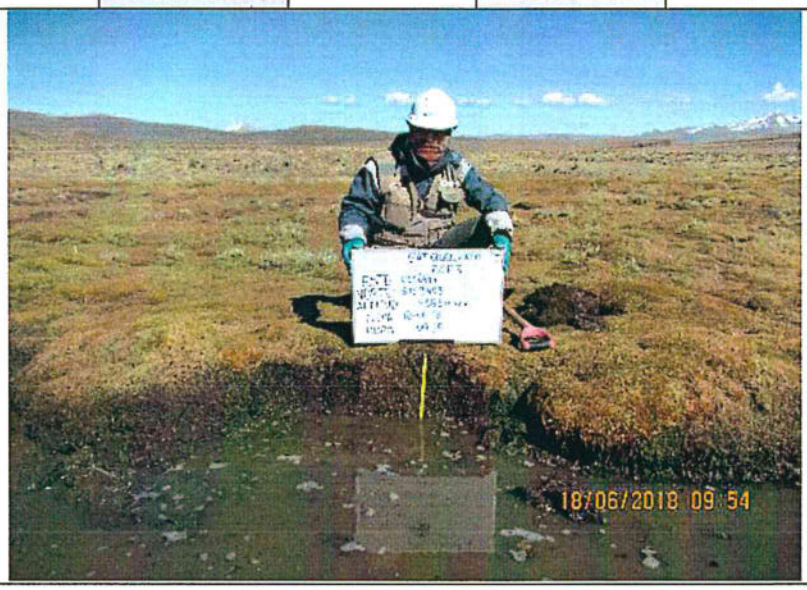
Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 3 BOF17	
Fecha: 10/06/2018	
Hora: 11:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 329862	
Norte (m): 8120168	
Altitud (m s.n.m.): 4214	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Calicata ubicada en el bofedal QBof-17, aproximadamente a 495 m al noroeste del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALICATAS EN BOFEDALES

CUE: 2018-03-0005 **CUC: 002-5-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 4 BOF3	
Fecha: 18/06/2018	
Hora: 9:55	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 356919	
Norte (m): 8159403	
Altitud (m s.n.m.):4383	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Calicata ubicada en el bofedal QBof-3, aguas arriba de la represa Vizcachas.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALICATAS EN BOFEDALES

CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 5 BOF12	
Fecha: 13/06/2018	
Hora: 14:25	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 349928	
Norte (m): 8148448	
Altitud (m s.n.m.): 4379	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Calicata ubicada en el bofedal QBof-12, aproximadamente a 542 m al este del área de influencia del proyecto de tubería de conducción de agua.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALICATAS EN BOFEDALES

CUE: 2018-03-0005 **CUC: 002-5-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 6 BOF7	
Fecha: 14/06/2018	
Hora: 10:10	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 359526	
Norte (m): 8152519	
Altitud (m s.n.m.): 4476	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Calicata ubicada en el bofedal QBof-7, aproximadamente a 3,13 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALICATAS EN BOFEDALES CUE: 2018-03-0007			CUC: 002-6-2018-401		
Distrito	**Carumas**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**
FOTOGRAFÍA N.° 7 **BOF9**					
Fecha: 17/06/2018					
Hora: 14:35					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L					
Este (m): 356595					
Norte (m): 8150990					
Altitud (m s.n.m.): 4433					
Precisión: ± 3 m					
DESCRIPCIÓN:	Calicata ubicada en el bofedal QBof-9, aproximadamente a 4,54 km al sur del área de influencia del proyecto de embalse.				

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALICATAS EN BOFEDALES CUE: 2018-03-0005			CUC: 002-5-2018-401		
Distrito	**Carumas**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**
FOTOGRAFÍA N.° 8 **BOF8**					
Fecha: 18/06/2018					
Hora: 9:00					
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L					
Este (m): 358314					
Norte (m): 8149918					
Altitud (m s.n.m.): 4499					
Precisión: ± 3 m					

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REGISTRO FOTOGRÁFICO

DESCRIPCIÓN:	Calicata ubicada en el bofedal QBof-8, aproximadamente a 4,73 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.

EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO – CALICATAS EN BOFEDALES

CUE: 2018-03-0007 **CUC: 002-6-2018-401**

Distrito	Carumas	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 9 BOF6	
Fecha: 18/06/2018	
Hora: 12:15	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19L	
Este (m): 361464	
Norte (m): 8155011	
Altitud (m s.n.m.): 4422	
Precisión: ± 3 m	
DESCRIPCIÓN:	Calicata ubicada en el bofedal QBof-6, aproximadamente a 2,91 km al sureste del área de influencia del proyecto de embalse.

ANEXO N° 17

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Mapa de ubicación de puntos de muestreo de tejido vegetal en

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

316000 328000 340000 352000 364000 376000

8152000 8140000 8128000 8116000

CENTRAL SANCHEZ CERRO

MATALAQUE

QUINISTAQUILLAS

SAN CRISTOBAL

CUCHUMBAYA

MOQUEGUA

TORATA

CARUMAS

CANDARAVE

CAMILACA

CARANI

MARISCAL NIETO

TACNA

EL COLLAO

Laguna Huitacullo
Laguna Suracota
Laguna Ajuyani
Laguna Hualsani
Laguna Chiaraqui
Laguna Cotacollo
Laguna Cotapampa
Laguna Camaña
Laguna Torobravo
Laguna Parincota
Laguna Seca
Lag. Azufrina
Lag. Ajaycota
Lag. Iscaicocha
Lag. Challuma
Lag. Paracota
Lag. Cotani
LAGUNA VIZCACHAS
LAGUNA SUCHES

RIO TAMBO
RIO PUTINA
RIO CARUMAS
RIO CHALSAHUAYA
RIO CHILOTA
RIO CHINCUNI
RIO CAJARSAYA
RIO JAPOPUNCO
RIO HUAYTIRE
RIO HUMAPALCA
RIO TACALAYA
RIO OTORA
RIO CUELLAR/COLINE
RIO BRAGUERA
RIO MATAZA

BOF3-TEJ
BOF6-TEJ
BOF7-TEJ
BOF8-TEJ
BOF9-TEJ
BOF12-TEJ
BOF16-TEJ
BOF17-TEJ
BOF18-TEJ

MAPA DE UBICACION



Código	COORDENADAS UTM WGS 84 - ZONA 19 S		Altitud (m s.n.m)
	Este (m)	Norte (m)	
BOF16-TEJ	331991	8120819	4411
BOF18-TEJ	327918	8118541	4145
BOF17-TEJ	329721	8120143	4194
BOF3-TEJ	356956	8159809	4384
BOF12-TEJ	349928	8148448	4379
BOF7-TEJ	359526	8152519	4476
BOF9-TEJ	356363	8150486	4444
BOF8-TEJ	357895	8150734	4447
BOF6-TEJ	361295	8155104	4421

SIGNOS CONVENCIONALES

- Área urbana
- Capital de departamento
- Capital de provincia
- Capital de distrito
- Rio principal
- Quebrada
- Laguna
- Límite departamental
- Límite Provincial
- Límite Distrital
- Vía Asfaltada
- Vía Afirmada
- Vía sin afirmar
- Trocha Carrozable
- Vía ferrea

LEYENDA

- Bofedales
- Componentes
- Area de influencia ambiental directa
- Área en actividad minera
- Área de uso minero
- Comunidades campesinas (COFOPRI 2011)

Puntos

- Tejido Vegetal

PERÚ | Ministerio del Ambiente | Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento de Moquegua

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO DE TEJIDO VEGETAL EN BOFEDALES DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO

0 1 2 4 6 8 Km

Escala 1:120,000

Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19 S

Elaborado: **CSIG OEFA**

Fecha: Julio 2018

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

ANEXO N° 18

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Registro Fotográfico de la evaluación geofísica

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

EAT EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO
PROSPECCIÓN GEOFÍSICA-TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 001-6-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 1 **TE-QUE-1_i**	
Fecha: 15/06/2018	
Hora: 13:15	
COORDENADAS **UTM -WGS 84 – ZONA 19 K**	
Este (m): 332805	
Norte (m): 8120432	
Altitud (m s.n.m): 4521	
Precisión: ± 3	
DESCRIPCIÓN:	Línea tomográfica 1 (punto inicial), ubicado en la naciente del bofedal Arundaya.

EAT EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO
PROSPECCIÓN GEOFÍSICA-TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 001-6-2018-401**

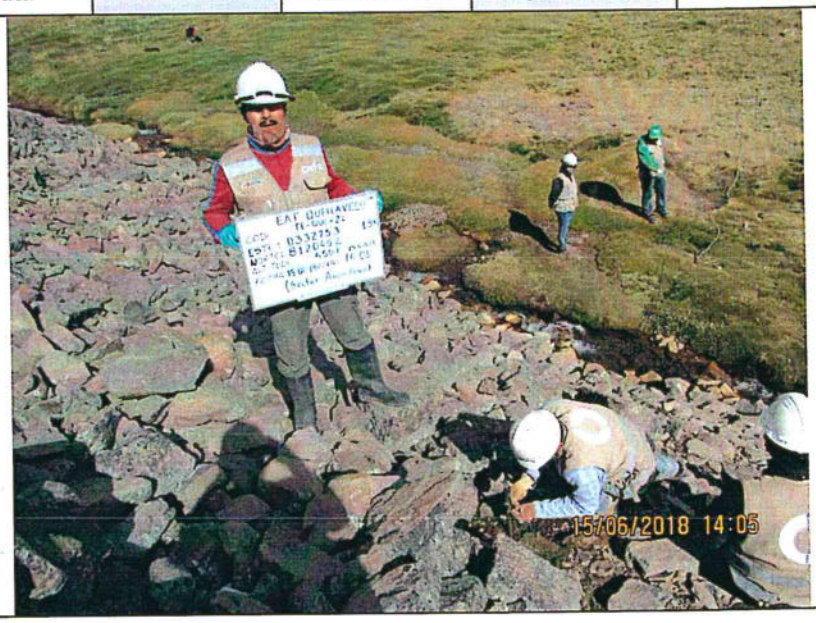
Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 2 **TE-QUE-1_f**	
Fecha: 15/06/2018	
Hora: 13:25	
COORDENADAS **UTM -WGS 84 – ZONA 19 K**	
Este (m): 332789	
Norte (m): 8120384	
384Altitud (m s.n.m): 4517	
Precisión: ± 3	
DESCRIPCIÓN:	Línea tomográfica 1 (punto final), ubicado en la naciente del bofedal Arundaya.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

EAT EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO
PROSPECCIÓN GEOFÍSICA-TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 001-6-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 3 **TE-QUE-2_i**	
Fecha: 15/06/2018	
Hora: 14:05	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19 K	
Este (m): 332753	
Norte (m): 8120452	
Altitud (m s.n.m): 4507	
Precisión: ± 3	
DESCRIPCIÓN:	Línea tomográfica 2 (punto inicial), ubicado en la naciente del bofedal Arundaya.

EAT EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO
PROSPECCIÓN GEOFÍSICA-TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 001-6-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 4 **TE-QUE-2_f**	
Fecha: 14/06/2018	
Hora: 14:19	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19 K	
Este (m): 332738	
Norte (m): 8120363	
Altitud (m s.n.m): 4506	
Precisión: ± 3	
DESCRIPCIÓN:	Línea tomográfica 2 (punto final), ubicado en la naciente del bofedal Arundaya.

Oefa	REGISTRO FOTOGRÁFICO

EAT EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO PROSPECCIÓN GEOFÍSICA-TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA CUE: 2018-03-0007					CUC: 001-6-2018-401
Distrito	**Torata**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**

FOTOGRAFÍA N.° 5 TE-QUE-3_i	
Fecha: 15/06/2018	
Hora: 15:00	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19 K	
Este (m): 332650	
Norte (m): 8120454	
Altitud (m s.n.m): 4490	
Precisión: ± 3	
DESCRIPCIÓN:	Línea tomográfica 3 (punto inicial), ubicado en la parte media del bofedal Arundaya.

EAT EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO PROSPECCIÓN GEOFÍSICA-TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA CUE: 2018-03-0007					CUC: 001-6-2018-401
Distrito	**Torata**	**Provincia**	**Mariscal Nieto**	**Departamento**	**Moquegua**

FOTOGRAFÍA N.° 6 TE-QUE-3_f	
Fecha: 15/06/2018	
Hora: 15:10	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19 K	
Este (m): 332653	
Norte (m): 8120388	
Altitud (m s.n.m): 4491	
Precisión: ± 3	
DESCRIPCIÓN:	Línea tomográfica 3 (punto final), ubicado en la parte media del bofedal Arundaya.

EAT EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO
PROSPECCIÓN GEOFÍSICA-TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 001-6-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 7 **TE-QUE-4_i**	
Fecha: 15/06/2018	
Hora: 15:30	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19 K	
Este (m): 332508	
Norte (m): 8120440	
Altitud (m s.n.m): 4474	
Precisión: ± 3	
DESCRIPCIÓN:	Línea tomográfica 4 (punto inicial), ubicado en la parte media del bofedal Arundaya.

EAT EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO
PROSPECCIÓN GEOFÍSICA-TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA
CUE: 2018-03-0007 **CUC: 001-6-2018-401**

Distrito	Torata	Provincia	Mariscal Nieto	Departamento	Moquegua

FOTOGRAFÍA N.° 8 **TE-QUE-2_f**	
Fecha: 15/06/2018	
Hora: 15:40	
COORDENADAS UTM -WGS 84 – ZONA 19 K	
Este (m): 332511	
Norte (m): 8120391	
Altitud (m s.n.m): 4470	
Precisión: ± 3	
DESCRIPCIÓN:	Línea tomográfica 4 (punto final), ubicado en la parte media del bofedal Arundaya.

ANEXO N° 19

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Informe técnico del estudio de tomografía geoeléctrica en bofedales

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REPORTE DE RESULTADOS

Título : Reporte de resultados de Prospección Geofísica en el bofedal 18, QBOF18.

Fecha de ejecución : 15 de julio de 2018

CUE : 2018-03-0007 CUC : 001-6-2018-401

Tipo de evaluación : Programada

Fecha : 27 DIC. 2018 Reporte N.° : RL 053-2018-STEC

1. DATOS DEL ADMINISTRADO

Razón social del administrado	Anglo American Quellaveco S.A.
Área de operación o proyecto	Proyecto minero Quellaveco
Distrito	Torata y Carumas
Provincia	Mariscal Nieto
Departamento	Moquegua

2. DATOS DEL MONITOREO

Tipo de evaluación	Programada		
Componentes mineros asociados	Tubería de conducción de agua		
Reporte de campo asociado	067-2018-STEC	Fecha de aprobación	11-12-2018

3. OBJETIVO

Evaluar la profundidad del material biogenético y el nivel de saturación en el bofedal 16.

4. ÁREA DE ESTUDIO

El estudio contempló la ejecución de 17 líneas tomográficas que representan en total 2903 metros lineales distribuidas según lo indicado en la Tabla 4-1 y Figura 4-1.

Tabla 4-1. Descripción y longitud de las líneas tomográficas.

Código de linea	Progresiva	Este	Norte	Altitud	Sector
TE-QUE-1	L1-0	332805	8120432	4521	Bofedal Arundaya
	L1-5	332803	8120427	4518	
	L1-10	332802	8120423	4516	
	L1-15	332800	8120418	4516	
	L1-20	332799	8120413	4516	
	L1-25	332797	8120408	4516	
	L1-30	332796	8120404	4516	
	L1-35	332794	8120399	4516	
	L1-40	332792	8120394	4516	
	L1-45	332791	8120389	4517	
	L1-50	332789	8120384	4517	
TE-QUE-2	L2-0	332753	8120452	4507	Bofedal Arundaya

Código de linea	Progresiva	Este	Norte	Altitud	Sector
	L2-8	332752	8120443	4505	
	L2-16	332750	8120435	4505	
	L2-24	332749	8120427	4505	
	L2-32	332748	8120419	4505	
	L2-40	332746	8120412	4505	
	L2-48	332745	8120404	4505	
	L2-56	332744	8120396	4506	
	L2-64	332742	8120388	4506	
	L2-72	332741	8120380	4506	
	L2-80	332740	8120372	4506	
	L2-88	332738	8120363	4506	
TE-QUE-3	L3-0	332650	8120454	4490	Bofedal Arundaya
	L3-8	332650	8120445	4488	
	L3-16	332651	8120437	4488	
	L3-24	332651	8120429	4487	
	L3-32	332651	8120421	4488	
	L3-40	332652	8120413	4489	
	L3-48	332652	8120405	4490	
	L3-56	332653	8120397	4490	
	L3-64	332653	8120388	4491	
TE-QUE-4	L4-0	332508	8120440	4474	Bofedal Arundaya
	L4-5	332508	8120436	4471	
	L4-10	332509	8120431	4472	
	L4-15	332509	8120426	4472	
	L4-20	332509	8120421	4471	
	L4-25	332509	8120416	4471	
	L4-30	332510	8120411	4471	
	L4-35	332510	8120406	4471	
	L4-40	332510	8120401	4471	
	L4-45	332511	8120396	4471	
	L4-50	332511	8120391	4470	

5. Análisis de datos

A continuación, se presenta el análisis de los datos obtenidos durante la realización del levantamiento geoeléctrico.

- **Mediciones en el perfil geoeléctrico**

Se realizaron las mediciones tomando en cuenta lo siguiente:

- Las lecturas consisten de la emisión de corriente eléctrica enviada por el transmisor a través del cable de corriente y electrodos hacia el terreno.
- La recepción del potencial eléctrico y el registro de sus valores a través del receptor.
- Mantener una comunicación constante entre el operador del transmisor, operador de receptor y personal de apoyo mediante el uso de radios móviles.

A continuación, se describen los procesos realizados para obtener las secciones de resistividad y los resultados de los modelos de inversión de datos.

- **Base de datos**

Los datos obtenidos en campo fueron almacenados en la memoria del receptor, en el que se consideran la ubicación de cada línea, los electrodos de medida, los electrodos de emisión de corriente, los valores de intensidad de corriente emitida, voltaje primario, el tiempo de dominio de las lecturas (2000 ms), y los valores de resistividad aparente.

Con esta información se procede a generar los primeros resultados como pseudo secciones, a través del cual se realiza un control de calidad de los datos observando los errores de la desviación estándar de los datos del potencial primario en cada dipolo, cuyos valores menores al 4 % son aceptados para el procesamiento de estos.

- **Proceso de inversión**

La base de datos previamente validada y empleada para la generación de las pseudo secciones es exportada a un formato específico para el proceso de inversión.

El proceso de inversión esta basado en el teorema de inversión mediante la determinación de modelos directos de solución para los datos y a partir de estos modelos se realiza una solución mediante medidas indirectas y el proceso busca el modelo que se ajuste a los valores, obteniendo de esta manera una solución más precisa para las anomalías determinadas con las pseudo secciones.

- **Control de calidad**

Durante la obtención de los datos de campo el responsable de la ejecución de las tomografías geoeléctricas se encargó de monitorear continuamente los datos de campo, con el fin de garantizar una adecuada adquisición de los mismos, de manera que se pueda eliminar o corregir cualquier problema que pudiera presentarse debido a factores geológicos, geofísicos o de instrumentación. Asimismo, durante el procesamiento de datos en gabinete se realizó una verificación más detallada de los datos, utilizando programas de inversión, para poder detectar algún valor incoherente o ruido con los mismos.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

Los perfiles de tomografía muestran la distribución de resistividades en profundidad, la interpretación de estos valores se ha realizado en base al conocimiento de resistividades características de distintos materiales, presentadas en la Tabla 6-1.

Tabla 6-1. Resistividad característica de distintos materiales

Material	Resistividad (ohm.m)
Rocas ígneas y metamórficas	
Granito	5.10^3 -10^6
Basalto	10^3 - 10^6
Esquistos	6.10^2 – 4.10^7
Mármol	10^2 – $2{,}5.10^8$
Cuarcita	10^2 – $2{,}5.10^8$
Rocas sedimentarias	
Arenisca	8 – 4.10^3
Pizarra	20 -2.10^3
Calizas	50 – 4.10^2
Suelo y agua	

Material	Resistividad (ohm.m)
Arcillas	1 – 100
Aluvial	10 – 800
Agua subterránea (dulce)	10 – 100
Agua de mar	0,2
Compuestos químicos	
Hierro	$9{,}074.10^{-8}$
Cloruro potásico 0,01M	0,708
Cloruro sódico 0,01M	0,843
Ácido acético 0,01 M	6,13
Xyleno	$6{,}998 .10^{16}$

Fuente: Loke 1999, en Ravelo 2007.

A continuación, se describen las interpretaciones obtenidas a partir de los perfiles de tomografía geoeléctrica:

Interpretación de la tomografía geoeléctrica – L-1

Ejecutado en la parte superior de la zona del Bofedal Arundaya, con una longitud de 50 metros, alcanzando una profundidad promedio de investigación de 16 metros.

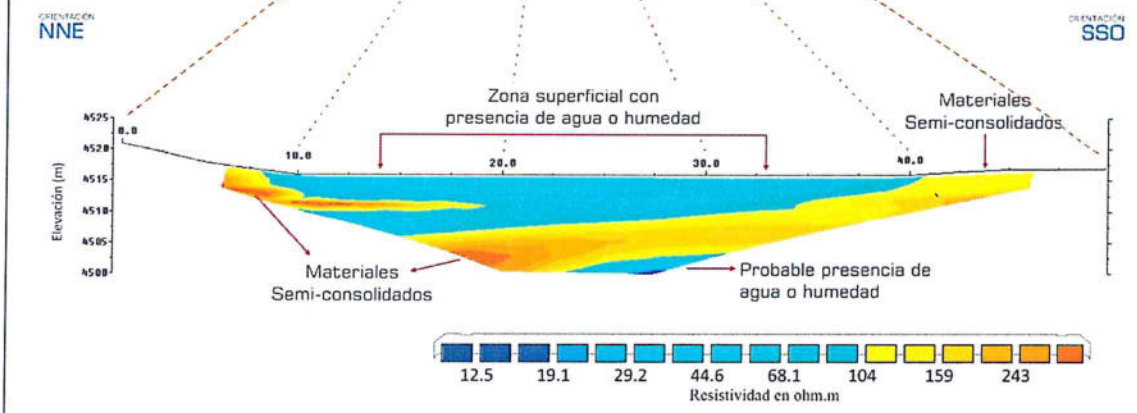
- **Zonas determinadas en la sección**

Desde una distancia de 7 metros hasta 40 metros del perfil, se muestra una zona con valores de resistividad de 10.3 a 104 Ohm.m., que indicarían presencia de agua o humedad. Esta estructura tiene un espesor promedio de 7 metros.
Debajo de esta estructura (profundidad promedio de 7 metros), se presenta una zona con valores de resistividad de 104 a 243 Ohm.m, que indican una estructura semi-consolidada. Inmediatamente después de esta estructura se presenta una pequeña estructura con probable presencia de agua o humedad. La Sección se muestra en la Figura 6-1.

EVALUACIÓN GEOFÍSICA MEDIANTE TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA DEL BOFEDAL ARUNDAYA - PROYECTO QUELLAVECO

A. SECCIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA

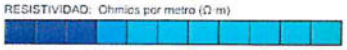




B. DESCRIPCIÓN

PRIMERA ESTRUCTURA

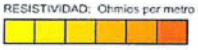
RESISTIVIDAD: Ohmios por metro (Ω·m)



Valores de Resistividad : 10.3 - 104 Ohm.m.
Materiales con presencia de agua o humedad.

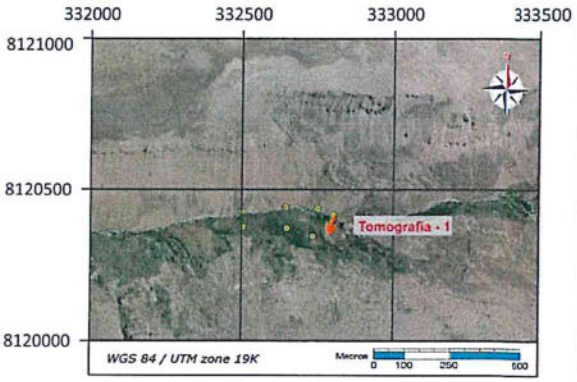
SEGUNDA ESTRUCTURA

RESISTIVIDAD: Ohmios por metro (Ω·m)



Valores de Resistividad : 104 - 371 Ohm.m.
Materiales semi-consolidados.

C. MAPA DE UBICACIÓN



Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

PROYECTO:		SECCIÓN:
	Bofedal Arundaya - Quellaveco	2D
FIGURA N°:	EVALUACIÓN:	FECHA:
9-1	Tomografía Geoeléctrica	Junio 2018

Figura 6-1. Sección de la línea tomográfica L-1.

Interpretación de la tomografía geoeléctrica – L-2

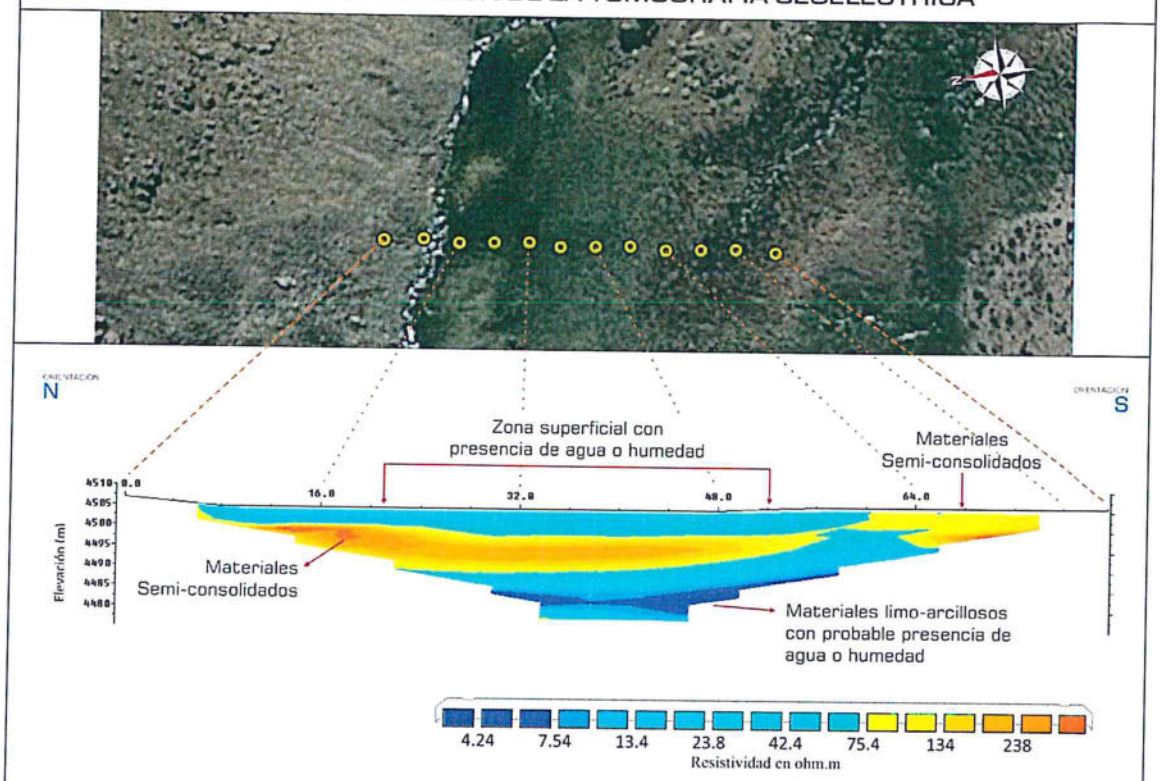
Ejecutado en la parte inferior (en relación de la primera Tomografía), de la zona del Bofedal Arundaya, con una longitud de 80 metros, alcanzando una profundidad promedio de investigación de 30 metros.

- **Zonas determinadas en la sección**

A una distancia de 7 metros hasta 60 metros del perfil, se presenta una zona superficial con valores de resistividad de 23.8 a 75.4 Ohm.m., cuyos valores indicarían la presencia de agua o humedad. Esta estructura tiene un espesor promedio de 7 metros. Después de esta estructura, se presenta una estructura intermedia con valores de resistividad de 75.4 a 238 Ohm.m, cuyos valores indican a una estructura semi-consolidada.
Infrayeciendo a esta estructura se presenta otra estructura con valores de resistividad de 3.3 a 7.54 (materiales limo-arcillosos) y de 7.54 a 75.4, cuyos valores, también indicarían la probable presencia de agua o humedad. Esta estructura se presenta a una profundidad promedio de 15 metros, cuyo espesor continúa en profundidad. La Sección se muestra en la Figura 6-2.

EVALUACIÓN GEOFÍSICA MEDIANTE TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA DEL BOFEDAL ARUNDAYA - PROYECTO QUELLAVECO

A. SECCIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA



B. DESCRIPCIÓN

PRIMERA ESTRUCTURA

RESISTIVIDAD: Ohmios por metro (Ω·m)

Valores de Resistividad : 3.3 - 7.54 Ohm.m.
Materiales limo-arcillosos.

RESISTIVIDAD: Ohmios por metro (Ω·m)

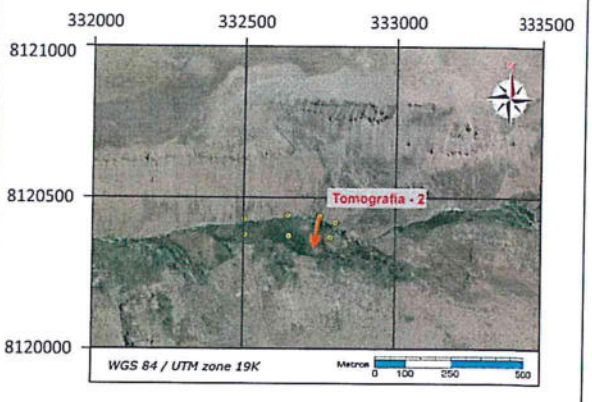
Valores de Resistividad : 7.54 - 75.4 Ohm.m.
Materiales con probable presencia de agua o humedad.

SEGUNDA ESTRUCTURA

RESISTIVIDAD: Ohmios por metro (Ω·m)

Valores de Resistividad : 75.4 - 423 Ohm.m.
Materiales semi-consolidados.

C. MAPA DE UBICACIÓN



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

PROYECTO:		SECCIÓN:
	Bofedal Arundaya - Quellaveco	2D
FIGURA N°:	EVALUACIÓN:	FECHA:
9-2	Tomografía Geoeléctrica	Junio 2018

Figura 6-2. Sección de la línea tomográfica L-2.

Interpretación de la Tomografía Geoeléctrica – L-3

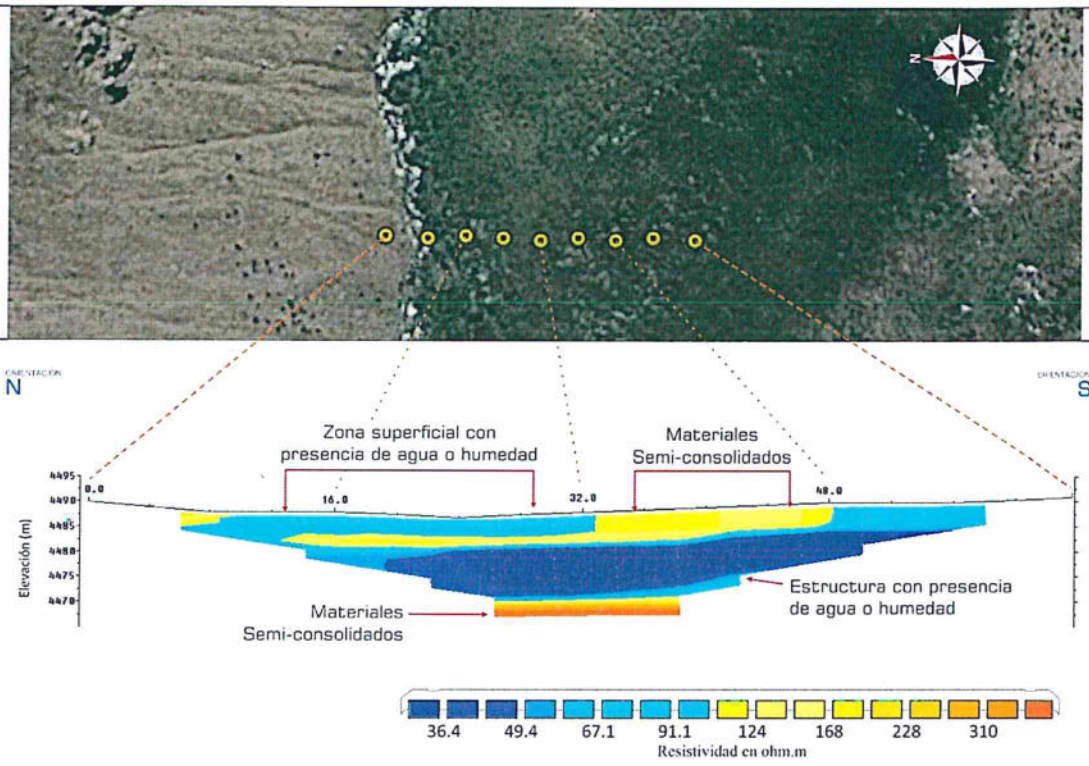
Ejecutado en la parte superior de la zona del Bofedal Arundaya, con una longitud de 64 metros, alcanzando una profundidad promedio de investigación de 25 metros.

- **Zonas determinadas en la sección**

A una distancia de 10 a 32 metros y a una distancia de 48 a 64 metros del perfil se presenta una zona superficial, con valores de resistividad de 91.1 Ohm., que indicarían presencia de agua o humedad. Esta estructura tiene un espesor promedio de 5 metros,
De igual modo se presenta una estructura intermedia a una profundidad promedio de 7 metros, con un espesor promedio de 10 metros, cuyos valores de resistividad están en el orden de 31.6 a 107.6 Ohm.m, que indicarían presencia de agua o humedad. La Sección se muestra en la Figura 6-3.

EVALUACIÓN GEOFÍSICA MEDIANTE TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA DEL BOFEDAL ARUNDAYA - PROYECTO QUELLAVECO

A. SECCIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA



B. DESCRIPCIÓN

PRIMERA ESTRUCTURA

RESISTIVIDAD: Ohmios por metro (Ω·m)

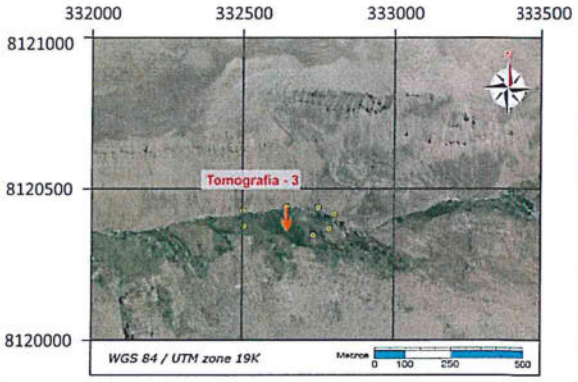
Valores de Resistividad : 31.6 - 107.6 Ohm.m.
Estructura con presencia de agua o humedad.

SEGUNDA ESTRUCTURA

RESISTIVIDAD: Ohmios por metro (Ω·m)

Valores de Resistividad : 107.6 - 420 Ohm.m.
Materiales semi-consolidados.

C. MAPA DE UBICACIÓN



Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

PROYECTO:		SECCIÓN:
	Bofedal Arundaya - Quellaveco	2D
FIGURA N°: 9-3	EVALUACIÓN: Tomografía Geoeléctrica	FECHA: Junio 2018

Figura 6-3. Sección de la línea tomográfica L-3.

Interpretación de la Tomografía Geoeléctrica – L-4

Ejecutado en la parte inferior de la zona del Bofedal Arundaya, con una longitud de 45 metros, alcanzando una profundidad promedio de investigación de 14 metros.

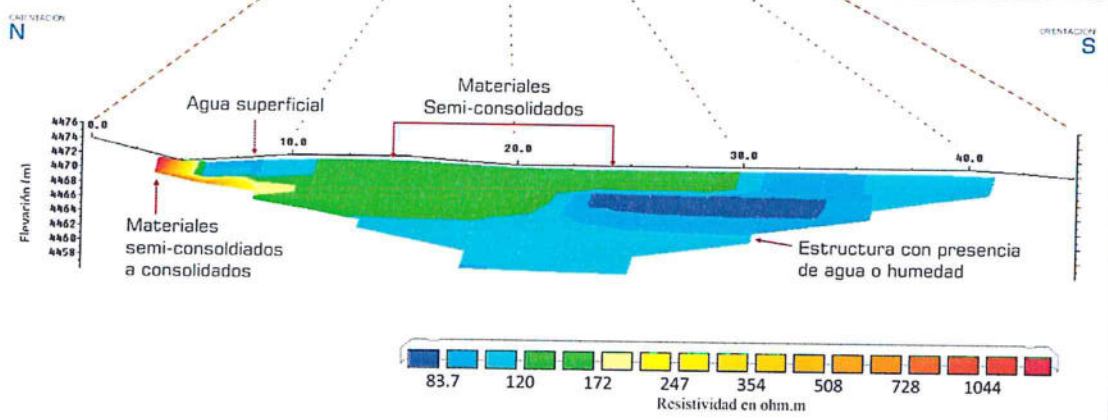
- **Zonas determinadas en la sección**

A una distancia de 6 a 10 metros se presenta una zona superficial, con valores de resistividad de 83.7 a 120 Ohm., que indicarían presencia de agua o humedad. Esta estructura tiene un espesor promedio de 2 metros,
De igual modo se presenta otra estructura superficial a una distancia de 30 a 45 metros del Perfil, cuyos valores de resistividad están en el orden de 71 a 120 Ohm.m, que indicarían presencia de agua o humedad. Esta estructura continúa en profundidad y hacia la parte central del Perfil. La Sección se muestra en la Figura 6-4.

EVALUACIÓN GEOFÍSICA MEDIANTE TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA DEL BOFEDAL ARUNDAYA - PROYECTO QUELLAVECO

A. SECCIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA





B. DESCRIPCIÓN

PRIMERA ESTRUCTURA

RESISTIVIDAD: Ohmios por metro (Ω·m)

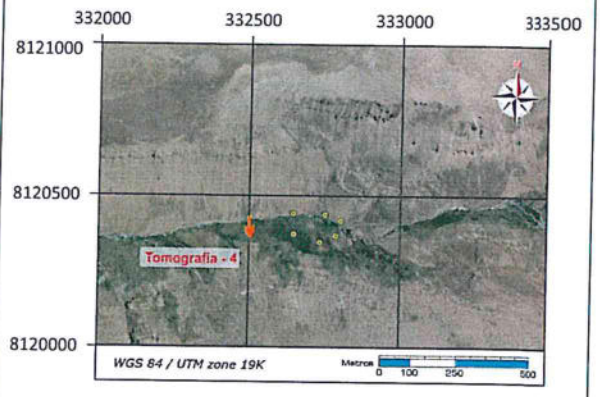
Valores de Resistividad : 71 - 120 Ohm.m.
Materiales con presencia agua o humedad.

SEGUNDA ESTRUCTURA

RESISTIVIDAD: Ohmios por metro (Ω·m)

Valores de Resistividad : 120 - 1497 Ohm.m.
Materiales semi-consolidados a consolidados.

C. MAPA DE UBICACIÓN



Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental — ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

PROYECTO:		SECCIÓN:
	Bofedal Arundaya - Quellaveco	2D
FIGURA N°:	EVALUACIÓN:	FECHA:
9-4	Tomografía Geoeléctrica	Junio 2018

Figura 6-4. Sección de la línea tomográfica L-4.

7. CONCLUSIONES

Se realizaron cuatro tomografías geoeléctricas.

- **Tomografía Geoeléctrica L-1**

Desde una distancia de 7 metros hasta 40 metros del perfil, se muestra una zona con presencia de agua o humedad. Esta estructura tiene un espesor promedio de 7 metros. De igual modo en profundidad se presenta una pequeña estructura con probable presencia de agua o humedad.

- **Tomografía Geoeléctrica L-2**

A una distancia de 7 metros hasta 60 metros del perfil, se presenta una zona superficial con presencia de agua o humedad. Esta estructura tiene un espesor promedio de 7 metros. De igual modo en profundidad se presenta otra estructura, también con probable presencia de agua o humedad. Esta estructura se presenta a una profundidad promedio de 15 metros, cuyo espesor continúa en profundidad.

- **Tomografía Geoeléctrica L-3**

A una distancia de 10 a 32 metros y a una distancia de 48 a 64 metros del perfil se presenta una zona superficial, con presencia de agua o humedad. Esta estructura tiene un espesor promedio de 5 metros. De igual modo se presenta otra estructura intermedia a una profundidad promedio de 7 metros, con un espesor promedio de 10 metros, que indicarían presencia de agua o humedad.

- **Tomografía Geoeléctrica L-4**

A una distancia de 6 a 10 metros se presenta una zona superficial, con presencia de agua o humedad. Esta estructura tiene un espesor promedio de 2 metros. De igual modo se presenta otra estructura superficial a una distancia de 30 a 45 metros del Perfil, el cual continúa en profundidad y hacia la parte central del Perfil, con probable presencia de agua o humedad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- C.J. Powers, Jody Wilson; Surface Geophysical investigation of the University of Connecticut landfill, Storrs, Connecticut.
- Echavarría (1977), depósitos de mineral, Universidad de La Plata, Argentina.
- GEOSOFT; Montaj Induced Polarization, Induced Polarization and Resistivity Processing Extension for Oasis Montaj 6.4, Geosoft 2007.
- GEOTOMO SOFTWARE, Geoelectrical Imaging 2D & 3D, Malasya.
- G.R. Koemer, Long Term temperatura monitoring of geomembranes at dry and wet landfills, Geosunthetic Institute, Departament of Civil Engineering, Drexel University, Philadelphia, PA 19104, USA.
- Nelson, E., Forsythe, R., and Arit, I., 1994, Ridge collision tectonics in terrane development, J. S. American Earth Sci., 7, 271-278.
- Peter Hewitt & Lucy Philip, Problems of Clay Dessication in composite Lining System, Departament of Earth Sciences, University of Ledds, Leeds United Kingdom.

- R. N. Yong and H.R, Thomas, "Geoenvironnmental Engineering", Contaminated Ground: fate of pollutants and remediation, Published by Thomas Telford Publishing, Thomas Telford Services Ltd, 1 Heron Quay, London, E144JD, 1997.
- Ravelo Daniela, 2007, Inversión e interpretación de datos de resistividad aparente en 2D, adquiridos en relieves topográficos, Sartenejas, Venezuela.
- Ongley E.D (1997), Lucha contra la contaminación agrícola de los recursos hídricos.

Atentamente:

HERMÓGENES EDGAR GONZÁLES ZENTENO
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental-OEFA

ANEXO N.° 2

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Reporte de Resultados

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REPORTE DE RESULTADOS

Título del estudio : Reporte de resultados de agua superficial, comunidades hidrobiológicas, suelo orgánico, microbiología de suelos, y tejido vegetal de la ejecución de la evaluación ambiental de bofedales en el área de influencia del proyecto minero Quellaveco, ubicado en el distrito de Torata, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua

Fecha de ejecución : Del 27 de febrero al 16 de marzo de 2018 y del 3 al 19 de junio de 2018

CUE : 2018-03-0007 C.U.C. : 025-2-2018-401
001-6-2018-401

Tipo de evaluación : Programada

Fecha : Reporte N°. :

1. DATOS DE LOS ADMINISTRADOS

Razón social del administrado	Anglo American Quellaveco S.A.
Área de operación o proyecto	Proyecto minero Quellaveco
Distritos	Torata, Moquegua y Carumas
Provincia	Mariscal Nieto
Departamento	Moquegua

2. DATOS DEL MONITOREO

Tipo de evaluación	Programada	X
	No programada	
Componentes evaluados	Agua superficial	
	Suelo	
	Microbiología de suelos	
	Comunidades hidrobiológicas	
	Tejido vegetal	

3. RESULTADOS

Se presenta en anexos los resultados de campo y laboratorio comparados con la norma ambiental respectiva de las matrices agua superficial, suelo, microbiología de suelo, comunidades hidrobiológicas y tejido vegetal de la Evaluación Ambiental de bofedales en el área de influencia del proyecto minero Quellaveco, del 27 de febrero al 16 de marzo de 2018; y del 3 al 19 de junio de 2018.

4. ANEXOS

Anexo A	Resultados
Anexo A.1	Resultados de agua
Anexo A.1.1	Resultados de agua superficial de febrero-marzo, comparados con el ECA para agua 2008
Anexo A.1.2	Resultados de agua superficial de febrero-marzo, comparados con los ECA para agua 2017
Anexo A.1.3	Resultados de agua superficial de junio, comparados con el ECA para agua 2008
Anexo A.1.4	Resultados de agua superficial de junio, comparados con los ECA para agua 2017
Anexo A.1.5	Control de calidad de agua
Anexo A.2	Resultados de suelo
Anexo A.2.1	Resultados de suelo de junio, comparados con ECA para suelo 2017
Anexo A.2.2	Resultados de microbiología de suelo de junio
Anexo A.3	Resultados de comunidades hidrobiológicas
Anexo A.3.1	Resultados de perifiton de febrero-marzo
Anexo A.3.2	Resultados de perifiton de junio
Anexo A.3.3	Resultados de macroinvertebrados bentónicos de febrero-marzo
Anexo A.3.4	Resultados de macroinvertebrados bentónicos de junio
Anexo A.4	Resultados de tejido vegetal de junio
Anexo A.5	Resultados de caracterización de suelos
Anexo B	Informes de ensayo
Anexo B.1	Agua
Anexo B.2	Suelo
Anexo B.3	Comunidades hidrobiológicas
Anexo B.4	Tejido vegetal

Lima,

MAGNO RAUL VEGA CHUCO
Especialista en Monitoreo y Vigilancia Ambiental
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

FRANCISCO JAVIER MOSQUERA LENTI
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

SILVIA VALENZUELA REYNA
Especialista en Calidad Ambiental del Aire
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	REPORTE DE RESULTADOS

Título del estudio	:	Reporte de resultados de agua superficial, comunidades hidrobiológicas, suelo orgánico, microbiología de suelos, y tejido vegetal de la ejecución de la evaluación ambiental de bofedales en el área de influencia del proyecto minero Quellaveco, ubicado en el distrito de Torata, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua		
Fecha de ejecución	:	Del 27 de febrero al 16 de marzo de 2018 y del 3 al 19 de junio de 2018		
CUE	:	2018-03-0007	C.U.C.	: 025-2-2018-401 001-6-2018-401
Tipo de evaluación	:	Programada		
Fecha	:	27 DIC. 2018	Reporte N°.	: RL 053 - 2018 - STEC

1. DATOS DE LOS ADMINISTRADOS

Razón social del administrado	Anglo American Quellaveco S.A.
Área de operación o proyecto	Proyecto minero Quellaveco
Distritos	Torata, Moquegua y Carumas
Provincia	Mariscal Nieto
Departamento	Moquegua

2. DATOS DEL MONITOREO

Tipo de evaluación	Programada	X
	No programada	
Componentes evaluados	Agua superficial	
	Suelo	
	Microbiología de suelos	
	Comunidades hidrobiológicas	
	Tejido vegetal	

3. RESULTADOS

Se presenta en anexos los resultados de campo y laboratorio comparados con la norma ambiental respectiva de las matrices agua superficial, suelo, microbiología de suelo, comunidades hidrobiológicas y tejido vegetal de la Evaluación Ambiental de bofedales en el área de influencia del proyecto minero Quellaveco, del 27 de febrero al 16 de marzo de 2018; y del 3 al 19 de junio de 2018.

4. ANEXOS

Anexo A	Resultados
Anexo A.1	Resultados de agua
Anexo A.1.1	Resultados de agua superficial de febrero-marzo, comparados con el ECA para agua 2008
Anexo A.1.2	Resultados de agua superficial de febrero-marzo, comparados con los ECA para agua 2017
Anexo A.1.3	Resultados de agua superficial de junio, comparados con el ECA para agua 2008
Anexo A.1.4	Resultados de agua superficial de junio, comparados con los ECA para agua 2017
Anexo A.1.5	Control de calidad de agua
Anexo A.2	Resultados de suelo
Anexo A.2.1	Resultados de suelo de junio, comparados con ECA para suelo 2017
Anexo A.2.2	Resultados de microbiología de suelo de junio
Anexo A.3	Resultados de comunidades hidrobiológicas
Anexo A.3.1	Resultados de perifiton de febrero-marzo
Anexo A.3.2	Resultados de perifiton de junio
Anexo A.3.3	Resultados de macroinvertebrados bentónicos de febrero-marzo
Anexo A.3.4	Resultados de macroinvertebrados bentónicos de junio
Anexo A.4	Resultados de tejido vegetal de junio
Anexo B	Informes de ensayo
Anexo B.1	Agua
Anexo B.2	Suelo
Anexo B.3	Comunidades hidrobiológicas
Anexo B.4	Tejido vegetal

Lima,

MAGNO RAUL VEGA CHUCO
Especialista en Monitoreo y Vigilancia Ambiental
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

FRANCISCO JAVIER MOSQUERA LENTI
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

SILVIA VALENZUELA REYNA
Especialista en Calidad Ambiental del Aire
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

ANEXOS

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO A

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
Nº 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO A.1

Oefa

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de agua

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
Nº 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO A.1.1

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de agua superficial de febrero-marzo, comparados con el ECA para agua 2008

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.1.1- 1. Resultados de agua superficial de febrero-marzo (página 1 de 3)

Zona de evaluación								ECA para Agua[2]			
Nombre del cuerpo de agua		Quebrada Arundaya			Tributario del río Braguera			Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto	Unidades	QArun-1	QArun-2	QArun-3	R.Tr.Brag-1	R.Tr.Brag-2	R.Tr.Brag-3	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos
		07/03/2018	07/03/2018	07/03/2018	08/03/2018	08/03/2018	08/03/2018				Río de sierra
		09:45	12:00	12:50	10:10	11:00	12:00				
Parámetros in situ											
Potencial de hidrógeno (pH)	unid de pH	7,32	7,94	7,57	7,51	7,7	7,88	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5
Conductividad eléctrica (CE)	µS/cm	133	147,9	142,9	64,8	64,3	76	< 2000	≤ 5000	—	—
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	7,27	6,89	6,75	6,35	6,55	6,28	≥ 4	> 5	≥ 5	≥ 5
Potencial Redox	mV	126,7	97,5	114,1	124,5	83,9	99,8	—	—	—	—
Temperatura (T)	°C	8	10,1	11,4	14,2	12,9	15,3	—	—	—	—
Turbidez	NTU	1,46	3,89	4,34	1,13	2,56	3,64	—	—	—	—
Caudal	(m^3/s)	–	–	–	–	–	–	—	—	—	—
Fisicoquímico											
Demanda química de oxígeno	mg/L	–	–	–	–	–	–	40	40	—	—
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2	15	≤ 15	< 5	< 10
Fosfatos	mg/L	0,146	0,073	0,238	<0,004	<0,004	<0,004	1	—	0,4	0,5
N-Nitratos	mg/L	5,931	0,009	0,01	<0,002	<0,002	<0,002	10	50	5	10
Nitritos	mg/L	<0,0002	0,0002	0,0008	<0,004	<0,004	<0,004	0,06	1	—	—
Bicarbonatos	mg/L	9,4	17,7	19,4	21,3	15,4	20,6	370	—	—	—
Carbonatos	mg/L	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	5	—	—	—
Cromo VI	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,1	1	0,05	0,05
Nitrógeno amoniacal	mg/L	0,02	0,024	0,021	0,025	0,025	0,024	—	—	< 0,02	0,02
Sólidos totales disueltos (STD)	mg/L	121	136	134	30	30	34	—	—	500	500
Sólidos totales en suspensión (STS)	mg/L	<2	6	8	<2	5	6	—	—	≤ 25	≤ 25 – 100
Cloruros	mg/L	0,973	1,138	1,116	0,695	0,526	0,575	100 - 700	—	—	—
Sulfatos	mg/L	48,01	48,31	45,6	5,418	8,316	8,34	300	500	—	—
Alcalinidad	mg/L	–	–	–	–	–	–	—	—	—	—
Amoniaco (1)	mg/L	–	–	–	–	–	–	—	—	—	—
Cianuro Wad	mg/L	–	–	–	–	–	–	0,1	0,1	—	—
Cianuro Libre	mg/L	–	–	–	–	–	–	—	—	0,022	0,022
Cianuro Total	mg/L	–	–	–	–	–	–	—	—	—	—

Fuente: Informe de ensayo de ALS: 26222/2018, 11732/2018, 11971/2018

Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 4: Lagunas y lagos (E1)

(1): Las concentraciones reportadas por el laboratorio fueron en NH3-N, por lo cual se hizo la corrección con el factor 1,22 para obtener concentraciones de amoniaco total (NH3).
–: No fue reportado por el laboratorio
—: No hay valor en los ECA para agua
2 : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM

Tabla A.1.1- 1. Resultados de agua superficial de febrero-marzo (página 2 de 3)

Nombre del cuerpo de agua		Zona de evaluación: Quebrada Arundaya			Tributario del río Braguera			ECA para Agua[2]			
								Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto	Unidades	QArun-1	QArun-2	QArun-3	R.Tr.Brag-1	R.Tr.Brag-2	R.Tr.Brag-3	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		07/03/2018 09:45	07/03/2018 12:00	07/03/2018 12:50	08/03/2018 10:10	08/03/2018 11:00	08/03/2018 12:00				
Metales totales											
Plata total (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,05	0,05	—	—
Aluminio total (Al)	mg/L	0,083	0,199	0,277	0,059	0,136	0,141	5	5	—	—
Arsénico total (As)	mg/L	< 0,00003	0,0007	0,00078	0,00061	0,00071	0,00075	0,05	0,1	0,01	0,05
Boro total (B)	mg/L	0,028	0,037	0,029	0,022	0,022	0,023	0,5 - 6	5	—	—
Bario total (Ba)	mg/L	0,0168	0,0211	0,0215	0,0094	0,0135	0,0134	0,7	—	0,7	0,7
Berilio total (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	0,1	—	—
Bismuto total (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—	—	—
Calcio total (Ca)	mg/L	12,74	14,2	13,41	3,46	3,57	4,1	200	—	—	—
Cadmio total (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,005	0,01	0,004	0,004
Cobalto total (Co)	mg/L	< 0,00001	0,00035	0,0004	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1	—	—
Cromo total (Cr)	mg/L	< 0,0001	0,0023	0,0004	< 0,0001	< 0,0001	0,0007	—	—	—	—
Cobre total (Cu)	mg/L	0,00429	0,00433	0,00543	0,00429	0,00557	0,00514	0,2	0,5	0,02	0,02
Hierro total (Fe)	mg/L	0,152	0,5904	0,4699	0,2949	0,2667	0,274	1	1	—	—
Mercurio total (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,001	0,0001	0,0001
Potasio total (K)	mg/L	1,99	2,77	2,78	2,12	2,57	2,63	—	—	—	—
Litio total(Li)	mg/L	< 0,0001	0,0015	0,0013	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	2,5	2,5	—	—
Magnesio total (Mg)	mg/L	3,1	3,637	3,498	1,39	1,341	1,613	150	150	—	—
Manganeso total (Mn)	mg/L	0,02588	0,04069	0,03867	0,01412	0,01738	0,01653	0,2	0,2	—	—
Molibdeno total (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—	—	—
Sodio total (Na)	mg/L	5,06	6,186	5,956	3,49	2,703	3,074	—	—	—	—
Níquel total (Ni)	mg/L	0,0013	0,0012	0,0012	0,0005	0,0008	0,0009	0,2	0,2	0,025	0,025
Fósforo total (P)	mg/L	0,039	0,064	0,065	0,032	0,046	0,045	—	—	—	—
Plomo total (Pb)	mg/L	0,0004	0,0005	0,0004	0,0006	0,0004	0,0005	0,05	0,05	0,001	0,001
Antimonio total (Sb)	mg/L	< 0,00004	0,0005	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	—	—	—	—
Selenio total (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,05	0,05	—	—
Silicio total (Si)	mg/L	16,1	18,5	18,3	16,5	15,7	15,9	—	—	—	—
Estaño total (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	—	—	—	—
Estroncio total (Sr)	mg/L	0,1177	0,1322	0,1268	0,0378	0,0397	0,0438	—	—	—	—
Titanio total (Ti)	mg/L	0,0025	0,0104	0,0138	0,0025	0,0073	0,0064	—	—	—	—
Talio total (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—	—	—
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	—	—	—	—
Vanadio total (V)	mg/L	< 0,0001	0,0012	0,0014	0,0013	0,0025	0,0022	—	—	—	—
Zinc total (Zn)	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	0,0166	0,0183	0,024	2	24	0,03	0,03

Fuente: Informe de ensayo de ALS: 26222/2018, 11732/2018, 11971/2018

—: No hay valor en los ECA para agua

2 : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM

Tabla A.1.1- 1. Resultados de agua superficial de febrero-marzo (página 3 de 3)

Zona de evaluación								ECA para Agua[2]			
Nombre del cuerpo de agua		Quebrada Arundaya			Tributario del río Braguera			Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto	Unidades	QArun-1	QArun-2	QArun-3	R.Tr.Brag-1	R.Tr.Brag-2	R.Tr.Brag-3	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos / Río de sierra
		07/03/2018 09:45	07/03/2018 12:00	07/03/2018 12:50	08/03/2018 10:10	08/03/2018 11:00	08/03/2018 12:00				
Metales disueltos											
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	—	—	—	—
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,028	0,045	0,043	0,025	0,021	0,027	—	—	—	—
Arsénico disuelto (As)	mg/L	< 0,00003	0,00051	0,00056	0,00051	0,00062	0,00066	—	—	—	—
Boro disuelto (B)	mg/L	0,021	0,021	0,021	0,017	0,017	0,02	—	—	—	—
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0144	0,0172	0,0166	0,0086	0,0112	0,0112	—	—	—	—
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—	—	—
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—	—	—
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	11,71	13,6	12,86	3,43	3,33	3,79	—	—	—	—
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	—	—	—	—
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	—	—	—	—
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	—	—	—	—
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00275	0,00357	0,00292	0,00374	0,00402	0,00434	—	—	—	—
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0619	0,1381	0,1341	0,1812	0,1838	0,1676	—	—	—	—
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	—	—	—	—
Potasio disuelto (K)	mg/L	1,88	2,67	2,62	2,1	2,27	2,42	—	—	—	—
Litio disuelto (Li)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	—	—	—	—
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	3,001	3,534	3,462	1,39	1,25	1,48	—	—	—	—
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,0215	0,02699	0,02418	0,01143	0,0117	0,01121	—	—	—	—
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—	—	—
Sodio disuelto (Na)	mg/L	5,06	6,132	5,915	3,49	2,504	2,957	—	—	—	—
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,0013	0,001	0,0011	0,0004	0,0006	0,0006	—	—	—	—
Fósforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	—	—	—	—
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0005	—	—	—	—
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	—	—	—	—
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	—	—	—	—
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	—	—	—	—
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,1169	0,1283	0,1211	0,0376	0,0362	0,0423	—	—	—	—
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	—	—	—	—
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—	—	—
Uranio Disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	—	—	—	—
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	0,0008	0,0008	0,0011	0,0019	0,0019	—	—	—	—
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	0,0126	0,0167	0,024	—	—	—	—
Silicio Disuelto (Si)	mg/L	15,5	17,5	17,3	16,1	14,8	15	—	—	—	—

Fuente: Informe de ensayo de ALS: 26222/2018, 11732/2018, 11971/2018

—: No hay valor en los ECA para agua

2 : Aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM

Tabla A.1.1-2. Resultados de agua superficial de febrero-marzo (página 1 de 3)

Nombre del cuerpo de agua	Unidades	Zona de evaluación: Río Calasaya		Tributario del Río Chillota		Río Vizcacha	Río Chilota	Río Huaraya		Quebrada Queullocachi		ECA para Agua[2]			
												Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto		RCala-3	RCala-4	R.Tr.Chil-1	R.Tr.Chil-2	RVizc-6	RChil-5	RHuar-1	RHuar-2	QQueu-1	QQueu-2	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		03/03/2018	03/03/2018	06/03/2018	04/03/2018	04/03/2018	04/03/2018	03/03/2018	03/03/2018	02/03/2018	02/03/2018				
		08:30	10:15	08:00	13:05	08:30	11:45	11:45	13:10	13:10	11:00				
Parametros in situ															
Potencial de hidrógeno (pH)	unid de pH	6,68	7,03	7,84	7,35	8,31	8,88	7,08	8,8	7,2	9,28	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5
Conductividad eléctrica (CE)	µS/cm	139,6	148,3	53,8	55,6	94,7	117,7	61	57,5	55,6	116,8	2000	5000	—	—
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	6,66	6,63	6,82	6,3	7,55	7,88	5,42	6,21	5,4	6,7	≥ 4	≥ 5	≥ 5	≥ 5
Potencial Redox	mV	120,1	112,1	108,5	—	70,1	35,9	112,2	70,4	108,2	50,1	—	—	—	—
Temperatura (T)	°C	10,5	13,4	9	10,8	8	12,9	17,2	21,7	18,6	15,1	—	—	—	—
Turbidez	NTU	3,63	1,59	0,73	1,11	1,61	4,33	2,1	3	1,62	2,68	—	—	—	—
Caudal	(m^3/s)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	—	—	—	—
Fisicoquímico															
Demanda química de oxígeno	mg/L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	40	40	—	—
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	15	≤ 15	≤ 5	< 10
Fosfatos		<0,004	<0,004	<0,009	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,015	<0,009	1	—	0,4	0,5
N-Nitratos	mg/L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	10	50	5	10
Nitritos		<0,004	<0,004	0,0013	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,0002	<0,0002	0,06	1	—	—
Bicarbonatos	mg/L	7,3	9,7	17,3	19,5	24,1	35,8	17,1	20,9	12,9	28	370	—	—	—
Carbonatos	mg/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	6,5	< 0,6	< 0,6	< 0,6	<0,6	5	—	—	—
Cromo VI	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	<0,002	0,1	1	0,05	0,05
Nitrógeno amoniacal	mg/L	0,039	0,052	0,032	0,024	0,022	0,038	0,028	0,04	0,024	0,051	—	—	< 0,02	0,02
Sólidos totales disueltos	mg/L	98	104	30	34	60	74	33	38	29	70	—	—	500	500
Sólidos totales en suspensión	mg/L	< 2	< 2	3	5	< 2	7	3	4	3	2	—	—	≤ 25	≤ 25 – 100
Cloruros	mg/L	0,581	0,971	1,383	0,516	2,97	1,418	0,503	0,378	0,495	1,545	100 - 700	—	—	—
Sulfatos	mg/L	39,32	38,96	5,456	5,079	12,44	10,34	5,81	3,103	6,17	16,51	300	500	—	—
Alcalinidad	mg/L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	—	—	—	—
Amoniaco (1)	mg/L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	—	—	—	—
Cianuro Wad	mg/L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,1	0,1	—	—
Cianuro Libre	mg/L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	—	—	0,022	0,022
Cianuro Total	mg/L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	—	—	—	—
Fluoruro	mg/L	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2	—	—

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 11465/2018, 26222/2018, 11011/2018, 10767/2018, 10769/2018, 11462/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua categoría 3: Riego de vegetales (D1); y categoría 4: Lagos y laguna (E1), y Ríos de sierra (E2)

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 4: Lagos y lagunas (E1); y Ríos de sierra (E2)

(1): Las concentraciones reportadas por el laboratorio fueron en NH3-N, por lo cual se hizo la corrección con el factor 1,22 para obtener concentraciones de amoníaco total (NH3).

–: No fue reportado por el laboratorio

—: No hay valor en los ECA para agua

2: Aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM

Tabla A.1.1-2. Resultados de agua superficial de febrero-marzo (página 2 de 3)

Nombre del cuerpo de agua	Unidades	Zona de evaluación										ECA para Agua[2]			
		Río Calasaya		Tributario del Río Chillota		Río Vizcacha	Río Chilota	Río Huaraya		Quebrada Queullocachi		Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto		RCala-3	RCala-4	R.Tr.Chil-1	R.Tr.Chil-2	RVizc-6	RChil-5	RHuar-1	RHuar-2	QQueu-1	QQueu-2	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		03/03/2018	03/03/2018	06/03/2018	04/03/2018	04/03/2018	04/03/2018	03/03/2018	03/03/2018	02/03/2018	02/03/2018				
		08:30	10:15	08:00	13:05	08:30	11:45	11:45	13:10	13:10	11:00				
Metales totales															
Plata total (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,05	0,05	—	—
Aluminio total (Al)	mg/L	0,163	0,227	0,12	0,03	0,127	0,14	0,065	0,086	0,05	0,142	5	5	—	—
Arsénico total (As)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,00397	0,05492	< 0,00003	0,00226	< 0,00003	0,00187	0,05	0,1	0,01	0,05
Boro total (B)	mg/L	0,049	0,05	0,037	0,038	0,12	0,088	0,039	0,02	0,033	0,056	0,5 - 6	5	—	—
Bario total (Ba)	mg/L	0,0237	0,0142	0,0156	0,0208	0,0153	0,0149	0,0272	0,0069	0,0181	0,0108	0,7	—	0,7	0,7
Berilio total (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	0,1	—	—
Bismuto total (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—	—	—
Calcio total (Ca)	mg/L	8,08	9,22	2,48	3,63	6,71	7,4	3,54	2,68	2,9	5,45	—	—	—	—
Cadmio total (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,005	0,01	0,004	0,004
Cobalto total (Co)	mg/L	0,00132	< 0,00001	0,00034	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1	—	—
Cromo total (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	0,0004	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	—	—	—	—
Cobre total (Cu)	mg/L	0,00288	0,00276	0,00711	0,00295	0,00353	0,00308	0,00241	0,00105	0,00188	0,00463	0,2	0,5	0,02	0,02
Hierro total (Fe)	mg/L	0,7966	0,5298	0,3887	0,0885	0,1716	0,8843	0,0764	0,2743	0,0491	0,6143	1	1	—	—
Mercurio total (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,001	0,0001	0,0001
Potasio total (K)	mg/L	4,65	4,49	4,12	2,99	4,76	4,34	2	2,88	2,53	7,2	—	—	—	—
Litio total(Li)	mg/L	0,0025	0,0048	< 0,0001	< 0,0001	0,0166	0,0151	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0023	2,5	2,5	—	—
Magnesio total (Mg)	mg/L	2,832	3,174	0,879	1,177	2,147	2,709	1,012	0,963	0,796	2,308	150	150	—	—
Manganeso total (Mn)	mg/L	0,03666	0,02298	0,00951	0,00508	0,01143	0,02497	0,00247	0,00346	0,00466	0,0088	0,2	0,2	—	—
Molibdeno total (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00103	—	—	—	—
Sodio total (Na)	mg/L	9,915	8,19	4,162	3,485	7,54	10,21	3,24	4,099	2,805	8,981	—	—	—	—
Níquel total (Ni)	mg/L	0,0011	0,0018	0,0017	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,001	0,2	0,2	0,025	0,025
Fósforo total (P)	mg/L	0,04	0,029	0,031	< 0,015	0,029	0,064	< 0,015	0,043	< 0,015	0,042	—	—	—	—
Plomo total (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0004	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,05	0,05	0,001	0,001
Antimonio total (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	—	—	—	—
Selenio total (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,05	0,05	—	—
Silicio total (Si)	mg/L	22,4	19,8	18,5	15,5	16,4	20,6	11,2	15,9	15,3	11,8	—	—	—	—
Estaño total (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	—	—	—	—
Estroncio total (Sr)	mg/L	0,0799	0,0864	0,0238	0,0372	0,0731	0,0556	0,0449	0,0245	0,0345	0,0485	—	—	—	—
Titanio total (Ti)	mg/L	0,0057	0,0043	0,008	0,0015	0,0047	0,0092	0,0046	0,006	0,0032	0,0061	—	—	—	—
Talio total (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—	—	—
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	—	—	—	—
Vanadio total (V)	mg/L	0,0015	0,002	0,002	0,0018	0,0019	0,004	0,0011	0,0052	0,0016	0,006	—	—	—	—
Zinc total (Zn)	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	2	24	0,03	0,03

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 11465/2018, 26222/2018, 11011/2018, 10767/2018, 10769/2018, 11462/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua categoría 3: Riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2); y categoría 4: Lagos y laguna (E1), y Ríos de sierra (E2)

—: No hay valor en los ECA para agua

2: Aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM

Tabla A.1.1-2. Resultados de agua superficial de febrero-marzo (página 3 de 3)

Nombre del cuerpo de agua	Unidades	Zona de evaluación										ECA para Agua[2]			
		Río Calasaya		Tributario del Río Chillota		Río Vizcacha	Río Chilota	Río Huaraya		Quebrada Queullocachi		Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto		RCala-3	RCala-4	R.Tr.Chil-1	R.Tr.Chil-2	RVizc-6	RChil-5	RHuar-1	RHuar-2	QQueu-1	QQueu-2	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		03/03/2018 08:30	03/03/2018 10:15	06/03/2018 08:00	04/03/2018 13:05	04/03/2018 08:30	04/03/2018 11:45	03/03/2018 11:45	03/03/2018 13:10	02/03/2018 13:10	02/03/2018 11:00				
Metales disueltos															
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	—	—	—	—
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,149	0,181	0,089	0,173	0,127	0,038	0,036	0,03	0,022	0,122	—	—	—	—
Arsénico disuelto (As)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,00391	0,04707	< 0,00003	0,00225	< 0,00003	0,00183	—	—	—	—
Boro disuelto (B)	mg/L	0,039	0,044	0,032	0,038	0,105	0,076	0,034	0,019	0,031	0,045	—	—	—	—
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0237	0,0136	0,0132	0,018	0,0137	0,0097	0,0252	0,0056	0,0173	0,0102	—	—	—	—
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—	—	—
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—	—	—
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	7,92	9,1	2,28	3,63	5,41	7,4	3,53	2,66	2,86	5,37	—	—	—	—
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	—	—	—	—
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	0,0013	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	—	—	—	—
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	—	—	—	—
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00288	0,00276	0,00675	0,00295	0,00587	0,00308	0,00222	0,00082	0,00168	0,00463	—	—	—	—
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,6122	0,4085	0,2789	0,0885	0,1716	0,4389	0,0163	0,1682	0,0225	0,5037	—	—	—	—
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	—	—	—	—
Potasio disuelto (K)	mg/L	4,54	4,42	3,88	2,94	3,55	4,34	1,97	2,83	2,52	7,16	—	—	—	—
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0025	0,0048	< 0,0001	< 0,0001	0,0166	0,0151	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0023	—	—	—	—
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	2,805	3,098	0,804	1,177	2,147	2,709	1,005	0,959	0,779	2,308	—	—	—	—
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,03666	0,02298	0,00865	0,00508	0,00867	0,01316	< 0,00003	0,00228	0,0037	0,0088	—	—	—	—
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00089	—	—	—	—
Sodio disuelto (Na)	mg/L	9,915	8,165	4,032	3,485	7,54	10,21	3,202	4,099	2,771	8,981	—	—	—	—
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,0011	0,0018	0,0017	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,001	—	—	—	—
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	0,03	< 0,015	< 0,015	< 0,015	0,02	—	—	—	—
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	—	—	—	—
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	—	—	—	—
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	—	—	—	—
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	—	—	—	—
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,0799	0,0864	0,022	0,0372	0,0545	0,0556	0,0437	0,0245	0,0339	0,0485	—	—	—	—
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	0,0051	0,0026	0,0034	< 0,0002	0,002	0,0024	< 0,0002	0,0018	< 0,0002	0,0047	—	—	—	—
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	—	—	—	—
Uranio Disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	—	—	—	—
Vanadio disuelto (V)	mg/L	0,0012	0,0017	0,0019	0,0016	0,0015	0,0032	0,001	0,0048	0,0015	0,0058	—	—	—	—
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	—	—	—	—
Silicio Disuelto (Si)	mg/L	21,7	19,3	17,4	14,9	16,4	20,1	10,8	15,9	15	11,4	—	—	—	—

Fuente: Informe de ensayo de ALS: 11465/2018, 26222/2018, 11011/2018, 10767/2018, 10769/2018, 11462/2018

—: No hay valor en los ECA para agua

2: Aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM

ANEXO A.1.2

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de agua superficial de febrero-marzo, comparados con los ECA para agua 2017

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.1.2-1. Resultados de agua superficial de febrero-marzo (página 1 de 3)

Zona de evaluación								ECA para Agua[2]			
Nombre del cuerpo de agua		Quebrada Arundaya			Tributario del río Braguera			Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto	Unidades	QArun-1	QArun-2	QArun-3	R.Tr.Brag-1	R.Tr.Brag-2	R.Tr.Brag-3	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		BOF16	BOF17		BOF18						
		09:45	12:00	12:50	10:10	11:00	12:00				
Parámetros in situ											
Potencial de hidrógeno (pH)	unid de pH	7,32	7,94	7,57	7,51	7,7	7,88	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4	6,5 – 9,0	6,5 – 9,0
Conductividad eléctrica (CE)	µS/cm	133	147,9	142,9	64,8	64,3	76	2500	5000	1000	1000
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	7,27	6,89	6,75	6,35	6,55	6,28	≥ 4	≥ 5	≥ 5	≥ 5
Potencial Redox	mV	126,7	97,5	114,1	124,5	83,9	99,8	---	---	---	---
Temperatura (T)	°C	8	10,1	11,4	14,2	12,9	15,3	---	---	---	---
Turbidez	NTU	1,46	3,89	4,34	1,13	2,56	3,64	---	---	---	---
Caudal	(m^3/s)	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---
Fisicoquímico											
Demanda química de oxígeno	mg/L	--	--	--	--	--	--	40	40	---	---
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2	15	15	5	10
Fosfatos	mg/L	0,146	0,073	0,238	<0,004	<0,004	<0,004	---	---	---	---
N-Nitratos	mg/L	5,931	0,009	0,01	<0,002	<0,002	<0,002	100	100	13	13
Nitritos	mg/L	<0,0002	0,0002	0,0008	<0,004	<0,004	<0,004	10	10	---	---
Bicarbonatos	mg/L	9,4	17,7	19,4	21,3	15,4	20,6	518	---	---	---
Carbonatos	mg/L	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	---	---	---	---
Cromo VI	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	---	---	0,011	0,011
Nitrógeno amoniacal	mg/L	0,02	0,024	0,021	0,025	0,025	0,024	---	---	---	---
Sólidos totales disueltos (STD)	mg/L	121	136	134	30	30	34	---	---	500	500
Sólidos totales en suspensión (STS)	mg/L	<2	6	8	<2	5	6	---	---	≤ 25	≤ 100
Cloruros	mg/L	0,973	1,138	1,116	0,695	0,526	0,575	500	---	---	---
Sulfatos	mg/L	48,01	48,31	45,6	5,418	8,316	8,34	1000	1000	---	---
Alcalinidad	mg/L	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---
Amoniaco (1)	mg/L	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---
Cianuro Wad	mg/L	--	--	--	--	--	--	0,1	0,1	---	---
Cianuro Libre	mg/L	--	--	--	--	--	--	---	---	0,0052	0,0052
Cianuro Total	mg/L	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---

Fuente: Informe de ensayo de ALS: 26222/2018, 11732/2018, 11971/2018

(1): Las concentraciones reportadas por el laboratorio fueron en NH3-N, por lo cual se hizo la corrección con el factor 1,22 para obtener concentraciones de amoniaco total (NH3).

--: No fue reportado por el laboratorio

---: No hay valor en los ECA para agua

2: Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Tabla A.1.2-1. Resultados de agua superficial de febrero-marzo (página 2 de 3)

Zona de evaluación								ECA para Agua[2]			
Nombre del cuerpo de agua		Quebrada Arundaya			Tributario del río Braguera			Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto	Unidades	QArun-1	QArun-2	QArun-3	R.Tr.Brag-1	R.Tr.Brag-2	R.Tr.Brag-3	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		BOF16	BOF17		BOF18						
		09:45	12:00	12:50	10:10	11:00	12:00				
Metales totales											
Plata total (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---	---
Aluminio total (Al)	mg/L	0,083	0,199	0,277	0,059	0,136	0,141	5	5	---	---
Arsénico total (As)	mg/L	< 0,00003	0,0007	0,00078	0,00061	0,00071	0,00075	0,1	0,2	0,15	0,15
Boro total (B)	mg/L	0,028	0,037	0,029	0,022	0,022	0,023	1	5	---	---
Bario total (Ba)	mg/L	0,0168	0,0211	0,0215	0,0094	0,0135	0,0134	0,7	**	0,7	0,7
Berilio total (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,1	0,1	---	---
Bismuto total (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Calcio total (Ca)	mg/L	12,74	14,2	13,41	3,46	3,57	4,1	---	---	---	---
Cadmio total (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,01	0,05	---	---
Cobalto total (Co)	mg/L	< 0,00001	0,00035	0,0004	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1	---	---
Cromo total (Cr)	mg/L	< 0,0001	0,0023	0,0004	< 0,0001	< 0,0001	0,0007	0,1	1	---	---
Cobre total (Cu)	mg/L	0,00429	0,00433	0,00543	0,00429	0,00557	0,00514	0,2	0,5	0,1	0,1
Hierro total (Fe)	mg/L	0,152	0,5904	0,4699	0,2949	0,2667	0,274	5	--	---	---
Mercurio total (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,01	0,0001	0,0001
Potasio total (K)	mg/L	1,99	2,77	2,78	2,12	2,57	2,63	---	---	---	---
Litio total(Li)	mg/L	< 0,0001	0,0015	0,0013	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	2,5	2,5	---	---
Magnesio total (Mg)	mg/L	3,1	3,637	3,498	1,39	1,341	1,613	---	250	---	---
Manganeso total (Mn)	mg/L	0,02588	0,04069	0,03867	0,01412	0,01738	0,01653	0,2	0,2	---	---
Molibdeno total (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Sodio total (Na)	mg/L	5,06	6,186	5,956	3,49	2,703	3,074	---	---	---	---
Níquel total (Ni)	mg/L	0,0013	0,0012	0,0012	0,0005	0,0008	0,0009	0,2	1	0,052	0,052
Fósforo total (P)	mg/L	0,039	0,064	0,065	0,032	0,046	0,045	---	---	---	---
Plomo total (Pb)	mg/L	0,0004	0,0005	0,0004	0,0006	0,0004	0,0005	0,05	0,05	0,0025	0,0025
Antimonio total (Sb)	mg/L	< 0,00004	0,0005	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	---	---	0,64	0,64
Selenio total (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,02	0,05	0,005	0,005
Silicio total (Si)	mg/L	16,1	18,5	18,3	16,5	15,7	15,9	---	---	---	---
Estaño total (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---
Estroncio total (Sr)	mg/L	0,1177	0,1322	0,1268	0,0378	0,0397	0,0438	---	---	---	---
Titanio total (Ti)	mg/L	0,0025	0,0104	0,0138	0,0025	0,0073	0,0064	---	---	---	---
Talio total (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	0,0008	0,0008
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---	---
Vanadio total (V)	mg/L	< 0,0001	0,0012	0,0014	0,0013	0,0025	0,0022	---	---	---	---
Zinc total (Zn)	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	0,0166	0,0183	0,024	2	24	0,12	0,12

Fuente: Informe de ensayo de ALS: 26222/2018, 11732/2018, 11971/2018

---: No hay valor en los ECA para agua

2 : Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Tabla A.1.2- 1. Resultados de agua superficial de febrero-marzo (página 3 de 3)

Zona de evaluación								ECA para Agua[2]			
Nombre del cuerpo de agua		Quebrada Arundaya			Tributario del río Braguera			Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto	Unidades	QArun-1	QArun-2	QArun-3	R.Tr.Brag-1	R.Tr.Brag-2	R.Tr.Brag-3	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		BOF16	BOF17		BOF18						
		09:45	12:00	12:50	10:10	11:00	12:00				
Metales disueltos											
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,028	0,045	0,043	0,025	0,021	0,027	---	---	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	< 0,00003	0,00051	0,00056	0,00051	0,00062	0,00066	---	---	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,021	0,021	0,021	0,017	0,017	0,02	---	---	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0144	0,0172	0,0166	0,0086	0,0112	0,0112	---	---	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	11,71	13,6	12,86	3,43	3,33	3,79	---	---	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---	0,00025	0,00025
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00275	0,00357	0,00292	0,00374	0,00402	0,00434	---	---	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,0619	0,1381	0,1341	0,1812	0,1838	0,1676	---	---	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	1,88	2,67	2,62	2,1	2,27	2,42	---	---	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	3,001	3,534	3,462	1,39	1,25	1,48	---	---	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,0215	0,02699	0,02418	0,01143	0,0117	0,01121	---	---	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	5,06	6,132	5,915	3,49	2,504	2,957	---	---	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,0013	0,001	0,0011	0,0004	0,0006	0,0006	---	---	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0005	---	---	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	---	---	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---	---	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,1169	0,1283	0,1211	0,0376	0,0362	0,0423	---	---	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Uranio Disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	0,0008	0,0008	0,0011	0,0019	0,0019	---	---	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	0,0126	0,0167	0,024	---	---	---	---
Silicio Disuelto (Si)	mg/L	15,5	17,5	17,3	16,1	14,8	15	---	---	---	---

Fuente: Informe de ensayo de ALS: 26222/2018, 11732/2018, 11971/2018

---: No fue reportado por el laboratorio

2 : Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Tabla A.1.2-2. Resultados de agua superficial de febrero-marzo (página 1 de 3)

Nombre del cuerpo de agua	Unidades	Zona de evaluación										ECA para Agua[2]			
		Río Calasaya		Tributario del Río Chillota		Río Vizcacha	Río Chilota	Río Huaraya		Quebrada Queullocachi		Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto		RCala-3	RCala-4	R.Tr.Chil-1	R.Tr.Chil-2	RVizc-6	RChil-5	RHuar-1	RHuar-2	QQueu-1	QQueu-2	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		BOF8	BOF9	BOF12		BOF6	BOF12	BOF7		BOF8					
		08:30	10:15	08:00	13:05	08:30	11:45	11:45	13:10	13:10	11:00				
Parámetros in situ															
Potencial de hidrógeno (pH)	unid de pH	6,68	7,03	7,84	7,35	8,31	8,88	7,08	8,8	7,2	9,28	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4	6,5 – 9,0	6,5 – 9,0
Conductividad eléctrica (CE)	µS/cm	139,6	148,3	53,8	55,6	94,7	117,7	61	57,5	55,6	116,8	2500	5000	1000	1000
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	6,66	6,63	6,82	6,3	7,55	7,88	5,42	6,21	5,4	6,7	≥ 4	≥ 5	≥ 5	≥ 5
Potencial Redox	mV	120,1	112,1	108,5	--	70,1	35,9	112,2	70,4	108,2	50,1	---	---	---	---
Temperatura (T)	°C	10,5	13,4	9	10,8	8	12,9	17,2	21,7	18,6	15,1	---	---	---	---
Turbidez	NTU	3,63	1,59	0,73	1,11	1,61	4,33	2,1	3	1,62	2,68	---	---	---	---
Caudal	(m^3/s)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---
Fisicoquímico															
Demanda química de oxígeno	mg/L	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	40	40	---	---
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	15	15	5	10
Fosfatos	mg/L	<0,004	<0,004	<0,009	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,015	<0,009	---	---	---	---
N-Nitratos	mg/L	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	100	100	13	13
Nitritos	mg/L	<0,004	<0,004	0,0013	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,0002	<0,0002	10	10	---	---
Bicarbonatos	mg/L	7,3	9,7	17,3	19,5	24,1	35,8	17,1	20,9	12,9	28	518	---	---	---
Carbonatos	mg/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	6,5	< 0,6	< 0,6	< 0,6	<0,6	---	---	---	---
Cromo VI	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	<0,002	---	---	0,011	0,011
Nitrógeno amoniacal	mg/L	0,039	0,052	0,032	0,024	0,022	0,038	0,028	0,04	0,024	0,051	---	---	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	98	104	30	34	60	74	33	38	29	70	---	---	500	500
Sólidos totales en suspensión	mg/L	< 2	< 2	3	5	< 2	7	3	4	3	2	---	---	≤ 25	≤ 100
Cloruros	mg/L	0,581	0,971	1,383	0,516	2,97	1,418	0,503	0,378	0,495	1,545	500	---	---	---
Sulfatos	mg/L	39,32	38,96	5,456	5,079	12,44	10,34	5,81	3,103	6,17	16,51	1000	1000	---	---
Alcalinidad	mg/L	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---
Amoniaco (1)	mg/L	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---
Cianuro Wad	mg/L	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,1	0,1	---	---
Cianuro Libre	mg/L	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	0,0052	0,0052
Cianuro Total	mg/L	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---
Fluoruro	mg/L	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	---	---	---

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 11465/2018, 26222/2018, 11011/2018, 10767/2018, 10769/2018, 11462/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 4: Lagunas y lagos (E1) y Ríos de Costa y Sierra (E2)

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: Riego de vegetales (D1) y Bebida de animales (D2)

(1): Las concentraciones reportadas por el laboratorio fueron en NH3-N, por lo cual se hizo la corrección con el factor 1,22 para obtener concentraciones de amoniaco total (NH3).

--: No fue reportado por el laboratorio

---: No hay valor en los ECA para agua

2: Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Tabla A.1.2-2. Resultados de agua superficial de febrero-marzo (página 2 de 3)

Nombre del cuerpo de agua	Unidades	Zona de evaluación										ECA para Agua[2]			
		Río Calasaya		Tributario del Río Chillota		Río Vizcacha	Río Chilota	Río Huaraya		Quebrada Queullocachi		Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto		RCala-3	RCala-4	R.Tr.Chil-1	R.Tr.Chil-2	RVizc-6	RChil-5	RHuar-1	RHuar-2	QQueu-1	QQueu-2	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos
		BOF8	BOF9	BOF12		BOF6	BOF12	BOF7		BOF8					Río de sierra
		08:30	10:15	08:00	13:05	08:30	11:45	11:45	13:10	13:10	11:00				
Metales totales															
Plata total (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---	---
Aluminio total (Al)	mg/L	0,163	0,227	0,12	0,03	0,127	0,14	0,065	0,086	0,05	0,142	5	5	---	---
Arsénico total (As)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,00397	0,05492	< 0,00003	0,00226	< 0,00003	0,00187	0,1	0,2	0,15	0,15
Boro total (B)	mg/L	0,049	0,05	0,037	0,038	0,12	0,088	0,039	0,02	0,033	0,056	1	5	---	---
Bario total (Ba)	mg/L	0,0237	0,0142	0,0156	0,0208	0,0153	0,0149	0,0272	0,0069	0,0181	0,0108	0,7	**	0,7	0,7
Berilio total (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,1	0,1	---	---
Bismuto total (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Calcio total (Ca)	mg/L	8,08	9,22	2,48	3,63	6,71	7,4	3,54	2,68	2,9	5,45	---	---	---	---
Cadmio total (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,01	0,05	---	---
Cobalto total (Co)	mg/L	0,00132	< 0,00001	0,00034	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1	---	---
Cromo total (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	0,0004	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,1	1	---	---
Cobre total (Cu)	mg/L	0,00288	0,00276	0,00711	0,00295	0,00353	0,00308	0,00241	0,00105	0,00188	0,00463	0,2	0,5	0,1	0,1
Hierro total (Fe)	mg/L	0,7966	0,5298	0,3887	0,0885	0,1716	0,8843	0,0764	0,2743	0,0491	0,6143	5	**	---	---
Mercurio total (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,01	0,0001	0,0001
Potasio total (K)	mg/L	4,65	4,49	4,12	2,99	4,76	4,34	2	2,88	2,53	7,2	---	---	---	---
Litio total(Li)	mg/L	0,0025	0,0048	< 0,0001	< 0,0001	0,0166	0,0151	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0023	2,5	2,5	---	---
Magnesio total (Mg)	mg/L	2,832	3,174	0,879	1,177	2,147	2,709	1,012	0,963	0,796	2,308	**	250	---	---
Manganeso total (Mn)	mg/L	0,03666	0,02298	0,00951	0,00508	0,01143	0,02497	0,00247	0,00346	0,00466	0,0088	0,2	0,2	---	---
Molibdeno total (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00103	---	---	---	---
Sodio total (Na)	mg/L	9,915	8,19	4,162	3,485	7,54	10,21	3,24	4,099	2,805	8,981	---	---	---	---
Níquel total (Ni)	mg/L	0,0011	0,0018	0,0017	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,001	0,2	1	0,052	0,052
Fósforo total (P)	mg/L	0,04	0,029	0,031	< 0,015	0,029	0,064	< 0,015	0,043	< 0,015	0,042	---	---	---	---
Plomo total (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0004	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,05	0,05	0,0025	0,0025
Antimonio total (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	---	---	0,64	0,64
Selenio total (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,02	0,05	0,005	0,005
Silicio total (Si)	mg/L	22,4	19,8	18,5	15,5	16,4	20,6	11,2	15,9	15,3	11,8	---	---	---	---
Estaño total (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---
Estroncio total (Sr)	mg/L	0,0799	0,0864	0,0238	0,0372	0,0731	0,0556	0,0449	0,0245	0,0345	0,0485	---	---	---	---
Titanio total (Ti)	mg/L	0,0057	0,0043	0,008	0,0015	0,0047	0,0092	0,0046	0,006	0,0032	0,0061	---	---	---	---
Talio total (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	0,0008	0,0008
Vanadio total (V)	mg/L	0,0015	0,002	0,002	0,0018	0,0019	0,004	0,0011	0,0052	0,0016	0,006	---	---	---	---
Zinc total (Zn)	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	2	24	0,12	0,12

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 11465/2018, 26222/2018, 11011/2018, 10767/2018, 10769/2018, 11462/2018

---: No hay valor en los ECA para agua

2: Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Tabla A.1.2-2. Resultados de agua superficial de febrero-marzo (página 3 de 3)

Nombre del cuerpo de agua	Unidades	Zona de evaluación										ECA para Agua[2]			
		Río Calasaya		Tributario del Río Chillota		Río Vizcacha	Río Chilota	Río Huaraya		Quebrada Queullocachi		Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto		RCala-3	RCala-4	R.Tr.Chil-1	R.Tr.Chil-2	RVizc-6	RChil-5	RHuar-1	RHuar-2	QQueu-1	QQueu-2	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		BOF8	BOF9	BOF12		BOF6	BOF12	BOF7		BOF8					
		08:30	10:15	08:00	13:05	08:30	11:45	11:45	13:10	13:10	11:00				
Metales disueltos															
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,149	0,181	0,089	0,173	0,127	0,038	0,036	0,03	0,022	0,122	---	---	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,00391	0,04707	< 0,00003	0,00225	< 0,00003	0,00183	---	---	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,039	0,044	0,032	0,038	0,105	0,076	0,034	0,019	0,031	0,045	---	---	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0237	0,0136	0,0132	0,018	0,0137	0,0097	0,0252	0,0056	0,0173	0,0102	---	---	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	7,92	9,1	2,28	3,63	5,41	7,4	3,53	2,66	2,86	5,37	---	---	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---	0,00025	0,00025
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	0,0013	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00288	0,00276	0,00675	0,00295	0,00587	0,00308	0,00222	0,00082	0,00168	0,00463	---	---	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,6122	0,4085	0,2789	0,0885	0,1716	0,4389	0,0163	0,1682	0,0225	0,5037	---	---	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	4,54	4,42	3,88	2,94	3,55	4,34	1,97	2,83	2,52	7,16	---	---	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0025	0,0048	< 0,0001	< 0,0001	0,0166	0,0151	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0023	---	---	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	2,805	3,098	0,804	1,177	2,147	2,709	1,005	0,959	0,779	2,308	---	---	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,03666	0,02298	0,00865	0,00508	0,00867	0,01316	< 0,00003	0,00228	0,0037	0,0088	---	---	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00089	---	---	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	9,915	8,165	4,032	3,485	7,54	10,21	3,202	4,099	2,771	8,981	---	---	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,0011	0,0018	0,0017	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,001	---	---	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	0,03	< 0,015	< 0,015	< 0,015	0,02	---	---	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	---	---	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---	---	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,0799	0,0864	0,022	0,0372	0,0545	0,0556	0,0437	0,0245	0,0339	0,0485	---	---	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	0,0051	0,0026	0,0034	< 0,0002	0,002	0,0024	< 0,0002	0,0018	< 0,0002	0,0047	---	---	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Uranio Disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	0,0012	0,0017	0,0019	0,0016	0,0015	0,0032	0,001	0,0048	0,0015	0,0058	---	---	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	---	---	---	---
Silicio Disuelto (Si)	mg/L	21,7	19,3	17,4	14,9	16,4	20,1	10,8	15,9	15	11,4	---	---	---	---

Fuente: Informe de ensayo de ALS: 11465/2018, 26222/2018, 11011/2018, 10767/2018, 10769/2018, 11462/2018

---: No hay valor en los ECA para agua

2: Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

ANEXO A.1.3

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de agua superficial de junio, comparados con el ECA para agua 2008

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.1.3-1. Resultados de agua superficial de junio (página 1 de 3)

Nombre del cuerpo de agua		Zona de evaluación						ECA para Agua[2]			
		Quebrada Arundaya			Tributario del río Braguera			Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto	Unidades	QArun-1	QArun-2	QArun-3	R.Tr.Brag-1	R.Tr.Brag-2	R.Tr.Brag-3	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		08/06/2018 11:05	07/06/2018 12:00	07/06/2018 12:50	09/06/2018 10:40	09/06/2018 12:20	09/06/2018 13:20				
Parámetros in situ											
Potencial de hidrógeno (pH)	unid de pH	7,68	8,05	7,62	7,17	8,09	8,11	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5
Conductividad eléctrica (CE)	µS/cm	242	206,3	175,8	44,4	63,1	75,0	< 2000	≤ 5000	---	---
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	6,97	7,73	7,31	7,28	7,66	7,45	≥ 4	> 5	≥ 5	≥ 5
Temperatura (T)	°C	4,6	4,7	5,8	8,2	6,5	7,8	---	---	---	---
Turbidez	NTU	1,83	1,48	1,97	1,87	0,48	1,07	---	---	---	---
Potencial Redox	mV	--	144,1	124,4	102,1	111,3	131,6	---	---	---	---
Caudal	(m^3/s)	0,0276	0,0636	0,0703	0,0127	0,0065	0,0196	---	---	---	---
Fisicoquímico											
Demanda química de oxígeno	mg/L	--	--	--	--	--	--	40	40	---	---
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2	15	≤ 15	< 5	< 10
Fosfatos	mg/L	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	1	---	0,4	0,5
N-Nitratos	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	10	50	5	10
Nitritos	mg/L	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,06	1	---	---
Bicarbonatos	mg/L	19,6	36,8	35,7	20,7	33,0	42,9	370	---	---	---
Carbonatos	mg/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	5	---	---	---
Cromo VI	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,1	1	0,05	0,05
Nitrógeno amoniacal	mg/L	0,222	0,072	0,031	0,021	0,034	0,024	---	---	< 0,02	0,02
Sólidos totales disueltos (STD)	mg/L	< 2	184	8	30	44	56	---	---	500	500
Sólidos totales en suspensión (STS)	mg/L	< 2	2	3	6	4	< 2	---	---	≤ 25	≤ 25 – 100
Cloruros	mg/L	0,165	0,315	0,307	0,238	0,596	0,426	100 - 700	---	---	---
Sulfatos	mg/L	82,84	70,86	53,14	3,953	5,944	4,764	300	500	---	---
Alcalinidad	mg/L	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---
Amoniaco	mg/L	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---
Cianuro Wad	mg/L	--	--	--	--	--	--	0,1	0,1	---	---
Cianuro Libre	mg/L	--	--	--	--	--	--	---	---	0,022	0,022
Cianuro Total	mg/L	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 30568/2018, 30569/2018, 31088/2018, 30291/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 4: Lagos y laguna (E1); y Ríos de sierra (E2)

(1): Las concentraciones reportadas por el laboratorio fueron en NH3-N, por lo cual se hizo la corrección con el factor 1,22 para obtener concentraciones de amoniaco total (NH3).
--: No fue reportado por el laboratorio
---: No hay valor en los ECA para agua
2 : Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM

Tabla A.1.3-1. Resultados de agua superficial de junio (página 2 de 3)

Zona de evaluación								ECA para Agua[2]			
Nombre del cuerpo de agua		Quebrada Arundaya			Tributario del río Braguera			Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto	Unidades	QArun-1	QArun-2	QArun-3	R.Tr.Brag-1	R.Tr.Brag-2	R.Tr.Brag-3	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		08/06/2018 11:05	07/06/2018 12:00	07/06/2018 12:50	09/06/2018 10:40	09/06/2018 12:20	09/06/2018 13:20				
Metales totales											
Plata total (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,05	0,05	---	---
Aluminio total (Al)	mg/L	0,032	0,083	0,083	0,050	< 0,002	< 0,002	5	5	---	---
Arsénico total (As)	mg/L	< 0,00003	0,00088	0,00078	0,00059	0,00106	0,00064	0,05	0,1	0,01	0,05
Boro total (B)	mg/L	0,036	0,027	0,025	0,023	0,034	0,029	0,5 - 6	5	---	---
Bario total (Ba)	mg/L	0,0174	0,0226	0,0252	0,0078	0,0101	0,0111	0,7	---	0,7	0,7
Berilio total (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	0,1	---	---
Bismuto total (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Calcio total (Ca)	mg/L	23,77	23,11	18,72	3,70	6,27	6,97	200	---	---	---
Cadmio total (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,005	0,01	0,004	0,004
Cobalto total (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1	---	---
Cromo total (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	0,0005	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---	---	---
Cobre total (Cu)	mg/L	0,00065	0,00143	0,00201	0,00140	0,00245	0,00279	0,2	0,5	0,02	0,02
Hierro total (Fe)	mg/L	0,2964	0,3239	0,4193	0,4974	0,0467	0,0916	1	1	---	---
Mercurio total (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,001	0,0001	0,0001
Potasio total (K)	mg/L	2,20	2,48	2,47	1,64	2,77	2,71	---	---	---	---
Litio total(Li)	mg/L	0,0026	0,0014	0,0013	< 0,0001	0,0034	< 0,0001	2,5	2,5	---	---
Magnesio total (Mg)	mg/L	5,625	5,711	4,803	1,313	2,072	2,559	150	150	---	---
Manganeso total (Mn)	mg/L	0,08813	0,05356	0,03703	0,02205	0,00294	0,00847	0,2	0,2	---	---
Molibdeno total (Mo)	mg/L	< 0,00002	0,00029	0,00054	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Sodio total (Na)	mg/L	9,972	9,985	8,602	3,603	5,743	5,087	---	---	---	---
Níquel total (Ni)	mg/L	0,0012	0,0007	0,0008	< 0,0002	< 0,0002	0,0007	0,2	0,2	0,025	0,025
Fósforo total (P)	mg/L	0,038	0,061	0,058	0,033	< 0,015	0,034	---	---	---	---
Plomo total (Pb)	mg/L	< 0,0002	0,0003	0,0007	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,05	0,05	0,001	0,001
Antimonio total (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	---	---	---	---
Selenio total (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,05	0,05	---	---
Estaño total (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---
Estroncio total (Sr)	mg/L	0,2105	0,2112	0,1682	0,0365	0,0519	0,0631	---	---	---	---
Titanio total (Ti)	mg/L	< 0,0002	0,0053	0,0055	0,0020	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---	---
Talio total (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---	---
Vanadio total (V)	mg/L	< 0,0001	0,0012	0,0015	0,0017	0,0028	0,0011	---	---	---	---
Zinc total (Zn)	mg/L	< 0,0100	0,0139	0,0138	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	2	24	0,03	0,03

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 30568/2018, 30569/2018, 31088/2018, 30291/2018

--- : No fue reportado por el laboratorio

2 : Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM

Tabla A.1.3- 1. Resultados de agua superficial de junio (página 3 de 3)

Nombre del cuerpo de agua		Zona de evaluación: Quebrada Arundaya			Tributario del río Braguera			ECA para Agua[2]			
Código del punto	Unidades	QArun-1	QArun-2	QArun-3	R.Tr.Brag-1	R.Tr.Brag-2	R.Tr.Brag-3	Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
		08/06/2018	07/03/2018	07/03/2018	09/06/2018	09/06/2018	09/06/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		11:05	12:00	12:50	10:40	12:20	13:20				
Metales disueltos											
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,023	0,033	0,026	< 0,002	< 0,002	< 0,002	---	---	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	< 0,00003	0,00088	0,00078	0,00049	0,00096	0,00064	---	---	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,031	0,027	0,025	0,023	0,020	0,029	---	---	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0174	0,0216	0,0185	0,0065	0,0100	0,0111	---	---	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	23,77	21,61	17,36	3,70	4,71	6,97	---	---	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00065	0,00143	0,00201	0,00140	0,00184	0,00279	---	---	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,1564	0,1838	0,1672	0,1029	0,0467	0,0686	---	---	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	2,20	2,48	2,47	1,63	2,64	2,71	---	---	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0026	0,0014	0,0013	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	5,579	5,317	4,520	1,313	1,984	2,559	---	---	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,08114	0,05013	0,03241	0,00904	< 0,00003	0,00827	---	---	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	9,972	9,526	8,236	3,603	4,271	5,087	---	---	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,0008	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	0,030	0,023	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	0,0003	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	---	---	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---	---	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,2065	0,1921	0,1590	0,0365	0,0475	0,0631	---	---	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	0,0019	0,0017	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Uranio Disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	0,0010	0,0012	0,0011	0,0028	0,0010	---	---	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	< 0,0100	0,0139	0,0138	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	---	---	---	---

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 30568/2018, 30569/2018, 31088/2018, 30291/2018

--- : No hay valor en los ECA para agua

2 : Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM

Tabla A.1.3-2. Resultados de agua superficial de junio (página 1 de 3)

Nombre del cuerpo de agua	Unidades	Zona de evaluación									ECA para Agua[2]			
		Río Calasaya			Tributario del Río Chillota	Río Chilota			Río Huaraya		Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto		RCala-2	RCala-3	RCala-4	R.Tr.Chil-1	RChil-3	RChil-4	RChil-5	RHuar-1a	RHuar-2	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		17/06/2018	17/06/2018	17/06/2018	13/06/2018	13/06/2018	13/06/2018	13/06/2018	12/06/2018	14/06/2018				
		13:30	11:00	14:55	9:00	13:50	12:35	11:20	11:00	9:40				
Parámetros in situ														
Potencial de hidrógeno (pH)	unid de pH	7,95	6,87	7,68	6,85	7,96	7,74	8,59	8,22	7,54	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5
Conductividad eléctrica (CE)	µS/cm	147,8	111,8	96,1	40,9	79,8	89,1	109,4	40,3	53,0	< 2000	≤ 5000	---	---
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	6,0	6,3	6,12	7,93	7,16	7,08	8,15	6,82	8,74	≥ 4	> 5	≥ 5	≥ 5
Potencial Redox	mV	112,3	174,6	122,4	147,1	212,8	159,5	113,6	104,1	150,7	---	---	---	---
Temperatura (T)	°C	16,0	9,9	14,8	0,4	11,1	10,2	7,4	9,5	3,4	---	---	---	---
Turbidez	NTU	3,64	6,89	3,13	1,51	3,98	3,03	2,85	0,72	2,65	---	---	---	---
Caudal	(m^3/s)	0,0162	0,0007	0,0079	0,0011	0,0797	0,3301	0,7355	0,0039	0,0926	---	---	---	---
Fisicoquímico														
Demanda química de oxígeno	mg/L	--	--	--	--	--	--	--	--	--	40	40	---	---
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	15	≤ 15	< 5	< 10
Fosfatos		<0,004	<0,004	<0,004	<0,009	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	1	---	0,4	0,5
N-Nitratos	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,048	0,046	0,031	0,153	0,008	10	50	5	10
Nitritos		<0,004	<0,004	<0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,06	1	---	---
Bicarbonatos	mg/L	29,1	11,0	16,2	19,5	26,4	27,7	38,2	17,7	27,2	370	---	---	---
Carbonatos	mg/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	5	---	---	---
Cromo VI	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,1	1	0,05	0,05
Nitrógeno amoniacal	mg/L	0,026	0,025	0,030	0,017	0,031	0,024	0,022	0,013	0,023	---	---	< 0,02	0,02
Sólidos totales disueltos	mg/L	116	90	78	30	57	67	87	27	36	---	---	500	500
Sólidos totales en suspensión	mg/L	4	3	3	4	3	2	19	6	3	---	---	≤ 25	≤ 25 – 100
Cloruros	mg/L	1,640	0,403	1,632	1,063	0,576	0,636	2,466	0,371	0,720	100 - 700	---	---	---
Sulfatos	mg/L	37,25	34,44	25,51	1,501	14,61	17,94	16,79	3,156	4,056	300	500	---	---
Alcallinidad	mg/L	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---
Amoniaco (1)	mg/L	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---
Cianuro Wad	mg/L	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,1	0,1	---	---
Cianuro Libre	mg/L	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	0,022	0,022
Cianuro Total	mg/L	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---
Fluoruro	mg/L	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	2	---	---

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 3631/2018, 31744/2018, 31121/2018, 32383/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3: Riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2); y categoría 4: Lagunas y lagos (E1) y Ríos de sierra (E2)

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 4: Lagunas y lagos (E1) y Ríos de sierra (E2)

(1): Las concentraciones reportadas por el laboratorio fueron en NH3-N, por lo cual se hizo la corrección con el factor 1,22 para obtener concentraciones de amoníaco total (NH3).

--: No fue reportado por el laboratorio

---: No hay valor en los ECA para agua

2: Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM

Tabla A.1.3-2. Resultados de agua superficial de junio (página 2 de 3)

Nombre del cuerpo de agua	Unidades	Zona de evaluación: Río Calasaya			Tributario del Río Chillota	Río Chilota			Río Huaraya		ECA para Agua[2]			
Código del punto		RCala-2	RCala-3	RCala-4	R.Tr.Chil-1	RChil-3	RChil-4	RChil-5	RHuar-1a	RHuar-2	Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
		17/06/2018	17/06/2018	17/06/2018	13/06/2018	13/06/2018	13/06/2018	13/06/2018	12/06/2018	14/06/2018	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		13:30	11:00	14:55	9:00	13:50	12:35	11:20	11:00	9:40				
Metales totales														
Plata total (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,05	0,05	---	---
Aluminio total (Al)	mg/L	0,032	0,083	0,083	0,115	0,166	0,084	0,089	0,088	0,055	5	5	---	---
Arsénico total (As)	mg/L	< 0,00003	0,00088	0,00078	< 0,00003	0,04459	0,04090	0,08834	0,00154	0,00120	0,05	0,1	0,01	0,05
Boro total (B)	mg/L	0,036	0,027	0,025	0,025	0,023	0,034	0,144	0,019	0,022	0,5 - 6	5	---	---
Bario total (Ba)	mg/L	0,0174	0,0226	0,0252	0,0119	0,0098	0,0108	0,0097	0,0069	0,0076	0,7	---	0,7	0,7
Berilio total (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	0,1	---	---
Bismuto total (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Calcio total (Ca)	mg/L	23,77	23,11	18,72	2,27	4,84	5,95	6,22	2,59	3,17	200	---	---	---
Cadmio total (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,005	0,01	0,004	0,004
Cobalto total (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1	---	---
Cromo total (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	0,0005	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---	---	---
Cobre total (Cu)	mg/L	0,00065	0,00143	0,00201	0,00264	0,00045	< 0,00003	0,00060	< 0,00003	0,00078	0,2	0,5	0,02	0,02
Hierro total (Fe)	mg/L	0,2964	0,3239	0,4193	0,4224	0,9887	0,8487	0,5926	0,0902	0,1815	1	1	---	---
Mercurio total (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,001	0,0001	0,0001
Potasio total (K)	mg/L	2,20	2,48	2,47	3,16	3,00	3,35	3,85	2,76	3,22	---	---	---	---
Litio total(Li)	mg/L	0,0026	0,0014	0,0013	< 0,0001	0,0045	0,0059	0,0278	< 0,0001	0,0014	2,5	2,5	---	---
Magnesio total (Mg)	mg/L	5,625	5,711	4,803	0,969	1,935	2,329	2,447	0,793	1,256	150	150	---	---
Manganeso total (Mn)	mg/L	0,08813	0,05356	0,03703	0,01240	0,02458	0,02507	0,01984	0,00347	0,00634	0,2	0,2	---	---
Molibdeno total (Mo)	mg/L	< 0,00002	0,00029	0,00054	< 0,00002	< 0,00002	0,00046	0,00140	< 0,00002	0,00046	---	---	---	---
Sodio total (Na)	mg/L	9,972	9,985	8,602	3,636	6,437	7,510	12,00	3,108	4,160	---	---	---	---
Níquel total (Ni)	mg/L	0,0012	0,0007	0,0008	0,0010	0,0006	0,0007	0,0007	< 0,0002	< 0,0002	0,2	0,2	0,025	0,025
Fósforo total (P)	mg/L	0,038	0,061	0,058	0,021	0,088	0,084	0,097	0,071	0,031	---	---	---	---
Plomo total (Pb)	mg/L	< 0,0002	0,0003	0,0007	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,05	0,05	0,001	0,001
Antimonio total (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	0,00250	< 0,00004	< 0,00004	---	---	---	---
Selenio total (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,05	0,05	---	---
Estaño total (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---
Estroncio total (Sr)	mg/L	0,2105	0,2112	0,1682	0,0194	0,0386	0,0463	0,0506	0,0263	0,0284	---	---	---	---
Titanio total (Ti)	mg/L	< 0,0002	0,0053	0,0055	0,0116	0,0183	0,0089	0,0064	0,0141	< 0,0002	---	---	---	---
Talio total (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---	---
Vanadio total (V)	mg/L	< 0,0001	0,0012	0,0015	0,0015	0,0046	0,0037	0,0031	0,0040	0,0026	---	---	---	---
Zinc total (Zn)	mg/L	< 0,0100	0,0139	0,0138	0,0146	0,0126	0,0150	0,0180	< 0,0100	< 0,0100	2	24	0,03	0,03

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 3631/2018, 31744/2018, 31121/2018, 32383/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 4: Lagunas y lagos (E1)

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3: Riego de vegetales (D1); y categoría 4: Lagos y lagunas (E1), y Ríos de sierra (E2)

---: No hay valor en los ECA para agua

2: Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM

Tabla A.1.3-2. Resultados de agua superficial (página 3 de 3)

Nombre del cuerpo de agua	Unidades	Zona de evaluación									ECA para Agua[2]			
		Río Calasaya			Tributario del Río Chillota	Río Chilota			Río Huaraya		Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto		RCala-2	RCala-3	RCala-4	R.Tr.Chil-1	RChil-3	RChil-4	RChil-5	RHuar-1a	RHuar-2	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		17/06/2018	17/06/2018	17/06/2018	13/06/2018	13/06/2018	13/06/2018	13/06/2018	12/06/2018	14/06/2018				
		13:30	11:00	14:55	9:00	13:50	12:35	11:20	11:00	9:40				
Metales disueltos														
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,077	0,110	0,074	0,040	0,039	0,023	0,043	0,031	< 0,002	---	---	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00090	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,03544	0,03102	0,07979	0,00154	0,00120	---	---	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,055	0,042	0,034	0,022	0,022	0,025	0,119	0,019	0,018	---	---	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0180	0,0241	0,0133	0,0088	0,0070	0,0092	0,0097	0,0052	0,0074	---	---	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	9,61	6,55	5,64	2,18	4,56	4,94	6,21	2,59	3,16	---	---	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00266	0,00087	0,00124	0,00199	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,00078	---	---	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,3435	0,6237	0,2236	0,1459	0,3450	0,2849	0,3679	0,0182	0,0731	---	---	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	4,92	3,16	3,76	2,89	2,89	2,85	3,85	2,59	3,22	---	---	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0069	0,0022	0,0062	< 0,0001	0,0043	0,0050	0,0250	< 0,0001	< 0,0001	---	---	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	3,365	2,357	2,086	0,853	1,744	1,999	2,439	0,772	1,256	---	---	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,00916	0,02484	0,01372	0,00598	0,01263	0,01095	0,01479	0,00314	0,00546	---	---	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00140	< 0,00002	0,00046	---	---	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	9,732	8,091	6,642	3,422	6,236	6,406	12,00	3,035	4,160	---	---	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	0,035	< 0,015	---	---	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	0,00250	< 0,00004	< 0,00004	---	---	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---	---	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,0976	0,0707	0,0562	0,0182	0,0362	0,0414	0,0487	0,0237	0,0284	---	---	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	0,0022	0,0020	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Uranio Disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	0,0019	0,0006	0,0013	0,0008	0,0030	0,0023	0,0028	0,0035	0,0019	---	---	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	0,0126	0,0150	0,0180	< 0,0100	< 0,0100	---	---	---	---

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 3631/2018, 31744/2018, 31121/2018, 32383/2018

---: No hay valor en los ECA para agua

2: Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM

Tabla A.1.3-3. Resultados de agua superficial (página 1 de 3)

Zona de evaluación						ECA para Agua[2]			
Nombre del cuerpo de agua	Unidades	Río Chincune	Río Vizcacha		Quebrada Queullocachi	Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto		RChin-1	RVizc-3	RVizc-6	QQueu-2	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		11/06/2018 12:50	12/06/2018 13:35	12/06/2018 9:30	17/06/2018 12:20				
Parámetros in situ									
Potencial de hidrógeno (pH)	unid de pH	8,33	8,59	8,25	7,69	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5
Conductividad eléctrica (CE)	µS/cm	114,2	155,2	162,3	84,6	< 2000	≤ 5000	---	---
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	7,19	7,32	8,87	6,31	≥ 4	> 5	≥ 5	≥ 5
Potencial Redox	mV	13,1	94,1	95,9	164,3	---	---	---	---
Temperatura (T)	°C	10,3	10,9	0,8	15,8	---	---	---	---
Turbidez	NTU	2,05	0,97	2,73	4,32	---	---	---	---
Caudal	(m^3/s)	0,2231	0,1298	0,1116	0,0033	---	---	---	---
Fisicoquímico									
Demanda química de oxígeno	mg/L	--	--	--	--	40	40	---	---
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	<2	<2	<2	<2	15	≤ 15	< 5	< 10
Fosfatos		< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	1	---	0,4	0,5
N-Nitratos	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	10	50	5	10
Nitritos		< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,06	1	---	---
Bicarbonatos	mg/L	30,6	43,2	42,7	28,8	370	---	---	---
Carbonatos	mg/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	5	---	---	---
Cromo VI	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,1	1	0,05	0,05
Nitrógeno amoniacal	mg/L	0,009	0,022	0,011	0,020	---	---	< 0,02	0,02
Sólidos totales disueltos	mg/L	95	126	128	52	---	---	500	500
Sólidos totales en suspensión	mg/L	< 2	5	3	7	---	---	≤ 25	≤ 25 – 100
Cloruros	mg/L	2,146	9,438	10,81	0,964	100 - 700	---	---	---
Sulfatos	mg/L	25,27	23,08	27,75	12,86	300	500	---	---

Zona de evaluación						ECA para Agua[2]			
Nombre del cuerpo de agua	Unidades	Río Chincune	Río Vizcacha		Quebrada Queullocachi	Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto		RChin-1	RVizc-3	RVizc-6	QQueu-2	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		11/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	17/06/2018				
		12:50	13:35	9:30	12:20				
Alcallinidad	mg/L	--	--	--	--	---	---	---	---
Amoniaco (1)	mg/L	--	--	--	--	---	---	---	---
Cianuro Wad	mg/L	--	--	--	--	0,1	0,1	---	---
Cianuro Libre	mg/L	--	--	--	--	---	---	0,022	0,022
Cianuro Total	mg/L	--	--	--	--	---	---	---	---
Fluoruro	mg/L	--	--	--	--	1	2	---	---

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 31271/2018, 31088/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3: Riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2); y categoría 4: Lagunas y lagos (E1), y Ríos de sierra (E2)

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 4: Lagunas y lagos (E1) y Ríos de sierra (E2)

(1): Las concentraciones reportadas por el laboratorio fueron en NH3-N, por lo cual se hizo la corrección con el factor 1,22 para obtener concentraciones de amoníaco total (NH3).

--: No fue reportado por el laboratorio

---: No hay valor en los ECA para agua

2: Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM

Tabla A.1.3-3. Resultados de agua superficial de junio (página 2 de 3)

Zona de evaluación						ECA para Agua[2]			
Nombre del cuerpo de agua	Unidades	Río Chincune	Río Vizcacha		Quebrada Queullocachi	Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto		RChin-1	RVizc-3	RVizc-6	QQueu-2	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		11/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	17/06/2018				
		12:50	13:35	9:30	12:20				
Metales totales									
Plata total (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	0,05	0,05	---	---
Aluminio total (Al)	mg/L	0,019	0,045	0,077	0,319	5	5	---	---
Arsénico total (As)	mg/L	0,00433	0,00931	0,00942	0,00173	0,05	0,1	0,01	0,05
Boro total (B)	mg/L	0,066	0,201	0,241	0,031	0,5 - 6	5	---	---
Bario total (Ba)	mg/L	0,0235	0,0120	0,0172	0,0159	0,7	---	0,7	0,7
Berilio total (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	0,1	---	---
Bismuto total (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Calcio total (Ca)	mg/L	7,72	8,64	8,63	4,40	200	---	---	---
Cadmio total (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,005	0,01	0,004	0,004
Cobalto total (Co)	mg/L	< 0,00001	0,00116	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1	---	---
Cromo total (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---	---	---
Cobre total (Cu)	mg/L	0,00057	0,00126	0,00175	0,00276	0,2	0,5	0,02	0,02
Hierro total (Fe)	mg/L	0,2631	0,1941	0,1698	0,6910	1	1	---	---
Mercurio total (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,001	0,0001	0,0001
Potasio total (K)	mg/L	3,51	5,77	5,79	5,47	---	---	---	---
Litio total(Li)	mg/L	0,0048	0,0421	0,0491	0,0026	2,5	2,5	---	---
Magnesio total (Mg)	mg/L	2,734	2,875	3,681	1,803	150	150	---	---
Manganeso total (Mn)	mg/L	0,01730	0,00968	0,03127	0,02153	0,2	0,2	---	---
Molibdeno total (Mo)	mg/L	0,00107	0,00148	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Sodio total (Na)	mg/L	9,097	17,39	17,82	6,623	---	---	---	---
Níquel total (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,2	0,2	0,025	0,025

Zona de evaluación						ECA para Agua[2]			
Nombre del cuerpo de agua	Unidades	Río Chincune	Río Vizcacha		Quebrada Queullocachi	Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto		RChin-1	RVizc-3	RVizc-6	QQueu-2	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		11/06/2018 12:50	12/06/2018 13:35	12/06/2018 9:30	17/06/2018 12:20				
Fósforo total (P)	mg/L	0,043	0,041	0,057	0,047	---	---	---	---
Plomo total (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,05	0,05	0,001	0,001
Antimonio total (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	---	---	---	---
Selenio total (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,05	0,05	---	---
Estaño total (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---
Estroncio total (Sr)	mg/L	0,0694	0,0786	0,0912	0,0454	---	---	---	---
Titanio total (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	0,0034	0,0134	---	---	---	---
Talio total (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---	---
Vanadio total (V)	mg/L	0,0009	0,0017	0,0025	0,0056	---	---	---	---
Zinc total (Zn)	mg/L	0,0147	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	2	24	0,03	0,03

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 31271/2018, 31088/2018
---: No hay valor en los ECA para agua
2: Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM

Tabla A.1.3-3. Resultados de agua superficial de junio (página 3 de 3)

Zona de evaluación						ECA para Agua[2]			
Nombre del cuerpo de agua	Unidades	Río Chincune	Río Vizcacha		Quebrada Queullocachi	Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto		RChin-1	RVizc-3	RVizc-6	QQueu-2	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		11/06/2018	12/06/2018	12/06/2018	17/06/2018				
		12:50	13:35	9:30	12:20				
Metales disueltos									
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,017	0,045	0,037	0,101	---	---	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00402	0,00794	0,00802	0,00158	---	---	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,061	0,172	0,190	0,025	---	---	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0191	0,0120	0,0148	0,0119	---	---	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	6,98	7,91	7,56	4,39	---	---	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---	---	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00057	0,00126	0,00153	0,00276	---	---	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,2020	0,1322	0,0743	0,4120	---	---	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	3,23	5,56	5,18	4,77	---	---	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0043	0,0392	0,0436	0,0026	---	---	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	2,460	2,875	3,258	1,625	---	---	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,01597	0,00882	0,01594	0,01833	---	---	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00089	0,00094	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	8,354	17,05	16,01	6,446	---	---	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---	---

Zona de evaluación						ECA para Agua[2]			
Nombre del cuerpo de agua	Unidades	Río Chincune	Río Vizcacha		Quebrada Queullocachi	Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto		RChin-1	RVizc-3	RVizc-6	QQueu-2	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		11/06/2018 12:50	12/06/2018 13:35	12/06/2018 9:30	17/06/2018 12:20				
Fosforo disuelto (P)	mg/L	0,037	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	---	---	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---	---	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,0631	0,0765	0,0829	0,0409	---	---	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0019	---	---	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Uranio Disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	0,0008	0,0015	0,0020	0,0039	---	---	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,0147	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	---	---	---	---

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 31271/2018, 31088/2018
---: No hay valor en los ECA para agua
2: Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM

ANEXO A.1.4

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de agua superficial de junio, comparados con los ECA para agua 2017

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.1.4- 1. Resultados de agua superficial de junio (página 1 de 3)

Nombre del cuerpo de agua		Zona de evaluación: Quebrada Arundaya			Tributario del río Braguera			ECA para Agua[2]			
								Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto	Unidades	QArun-1	QArun-2	QArun-3	R.Tr.Brag-1	R.Tr.Brag-2	R.Tr.Brag-3	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1:Lagunas y lagos	E2: Ríos
		BOF16	BOF17		BOF18						Río de sierra
		11:05	12:00	12:50	10:40	12:20	13:20				
Parámetros in situ											
Potencial de hidrógeno (pH)	unid de pH	7,68	8,05	7,62	7,17	8,09	8,11	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4	6,5 – 9,0	6,5 – 9,0
Conductividad eléctrica (CE)	µS/cm	242	206,3	175,8	44,4	63,1	75,0	2500	5000	1000	1000
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	6,97	7,73	7,31	7,28	7,66	7,45	≥ 4	≥ 5	≥ 5	≥ 5
Temperatura (T)	°C	4,6	4,7	5,8	8,2	6,5	7,8	---	---	---	---
Turbidez	NTU	1,83	1,48	1,97	1,87	0,48	1,07	---	---	---	---
Potencial Redox	mV	--	144,1	124,4	102,1	111,3	131,6	---	---	---	---
Caudal	(m^3/s)	0,0276	0,0636	0,0703	0,0127	0,0065	0,0196	---	---	---	---
Fisicoquímico											
Demanda química de oxígeno	mg/L	--	--	--	--	--	--	40	40	---	---
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2	15	15	5	10
Fosfatos	mg/L	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	---	---	---	---
N-Nitratos	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	100	100	13	13
Nitritos	mg/L	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	10	10	---	---
Bicarbonatos	mg/L	19,6	36,8	35,7	20,7	33,0	42,9	518	---	---	---
Carbonatos	mg/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---	---	---	---
Cromo VI	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	---	---	0,011	0,011
Nitrógeno amoniacal	mg/L	0,222	0,072	0,031	0,021	0,034	0,024	---	---	---	---
Sólidos totales disueltos (STD)	mg/L	< 2	184	8	30	44	56	---	---	500	500
Sólidos totales en suspensión (STS)	mg/L	< 2	2	3	6	4	< 2	---	---	≤ 25	≤ 100
Cloruros	mg/L	0,165	0,315	0,307	0,238	0,596	0,426	500	---	---	---
Sulfatos	mg/L	82,84	70,86	53,14	3,953	5,944	4,764	1000	1000	---	---
Alcalinidad	mg/L	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---
Amoniaco	mg/L	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---
Cianuro Wad	mg/L	--	--	--	--	--	--	0,1	0,1	---	---
Cianuro Libre	mg/L	--	--	--	--	--	--	---	---	0,0052	0,0052
Cianuro Total	mg/L	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 30568/2018, 30569/2018, 31088/2018, 30291/2018

(1): Las concentraciones reportadas por el laboratorio fueron en NH3-N, por lo cual se hizo la corrección con el factor 1,22 para obtener concentraciones de amoníaco total (NH3).

---: No fue reportado por el laboratorio

---: No hay valor en los ECA para agua

2: Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Tabla A.1.4- 1. Resultados de agua superficial de junio (página 2 de 3)

Zona de evaluación		Zona I						ECA para Agua[2]			
Nombre del cuerpo de agua		Quebrada Arundaya			Tributario del río Braguera			Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto	Unidades	QArun-1	QArun-2	QArun-3	R.Tr.Brag-1	R.Tr.Brag-2	R.Tr.Brag-3	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		BOF16	BOF17			BOF18					
		11:05	12:00	12:50	10:40	12:20	13:20				
Metales totales											
Plata total (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---	---
Aluminio total (Al)	mg/L	0,032	0,083	0,083	0,050	< 0,002	< 0,002	5	5	---	---
Arsénico total (As)	mg/L	< 0,00003	0,00088	0,00078	0,00059	0,00106	0,00064	0,1	0,2	0,15	0,15
Boro total (B)	mg/L	0,036	0,027	0,025	0,023	0,034	0,029	1	5	---	---
Bario total (Ba)	mg/L	0,0174	0,0226	0,0252	0,0078	0,0101	0,0111	0,7	**	0,7	0,7
Berilio total (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,1	0,1	---	---
Bismuto total (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Calcio total (Ca)	mg/L	23,77	23,11	18,72	3,70	6,27	6,97	---	---	---	---
Cadmio total (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,01	0,05	---	---
Cobalto total (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1	---	---
Cromo total (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	0,0005	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,1	1	---	---
Cobre total (Cu)	mg/L	0,00065	0,00143	0,00201	0,00140	0,00245	0,00279	0,2	0,5	0,1	0,1
Hierro total (Fe)	mg/L	0,2964	0,3239	0,4193	0,4974	0,0467	0,0916	5	**	---	---
Mercurio total (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,01	0,0001	0,0001
Potasio total (K)	mg/L	2,20	2,48	2,47	1,64	2,77	2,71	---	---	---	---
Litio total(Li)	mg/L	0,0026	0,0014	0,0013	< 0,0001	0,0034	< 0,0001	2,5	2,5	---	---
Magnesio total (Mg)	mg/L	5,625	5,711	4,803	1,313	2,072	2,559	**	250	---	---
Manganeso total (Mn)	mg/L	0,08813	0,05356	0,03703	0,02205	0,00294	0,00847	0,2	0,2	---	---
Molibdeno total (Mo)	mg/L	< 0,00002	0,00029	0,00054	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Sodio total (Na)	mg/L	9,972	9,985	8,602	3,603	5,743	5,087	---	---	---	---
Níquel total (Ni)	mg/L	0,0012	0,0007	0,0008	< 0,0002	< 0,0002	0,0007	0,2	1	0,052	0,052
Fósforo total (P)	mg/L	0,038	0,061	0,058	0,033	< 0,015	0,034	---	---	---	---
Plomo total (Pb)	mg/L	< 0,0002	0,0003	0,0007	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,05	0,05	0,0025	0,0025
Antimonio total (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	---	---	0,64	0,64
Selenio total (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,02	0,05	0,005	0,005
Estaño total (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---
Estroncio total (Sr)	mg/L	0,2105	0,2112	0,1682	0,0365	0,0519	0,0631	---	---	---	---
Titanio total (Ti)	mg/L	< 0,0002	0,0053	0,0055	0,0020	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---	---
Talio total (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	0,0008	0,0008
Vanadio total (V)	mg/L	< 0,0001	0,0012	0,0015	0,0017	0,0028	0,0011	---	---	---	---
Zinc total (Zn)	mg/L	< 0,0100	0,0139	0,0138	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	2	24	0,12	0,12

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 30568/2018, 30569/2018, 31088/2018, 30291/2018

---: No hay valor en los ECA para agua

2: Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Tabla A.1.4- 1. Resultados de agua superficial de junio (página 3 de 3)

Nombre del cuerpo de agua		Zona de evaluación: Quebrada Arundaya			Tributario del río Braguera			ECA para Agua[2] - Categoría 3			
Código del punto	Unidades	QArun-1	QArun-2	QArun-3	R.Tr.Brag-1	R.Tr.Brag-2	R.Tr.Brag-3	Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
		BOF16	BOF17		BOF18			D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		11:05	12:00	12:50	10:40	12:20	13:20				
Metales disueltos											
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,023	0,033	0,026	< 0,002	< 0,002	< 0,002	---	---	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	< 0,00003	0,00088	0,00078	0,00049	0,00096	0,00064	---	---	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,031	0,027	0,025	0,023	0,020	0,029	---	---	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0174	0,0216	0,0185	0,0065	0,0100	0,0111	---	---	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	23,77	21,61	17,36	3,70	4,71	6,97	---	---	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---	0,00025	0,00025
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00065	0,00143	0,00201	0,00140	0,00184	0,00279	---	---	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,1564	0,1838	0,1672	0,1029	0,0467	0,0686	---	---	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	2,20	2,48	2,47	1,63	2,64	2,71	---	---	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0026	0,0014	0,0013	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	5,579	5,317	4,520	1,313	1,984	2,559	---	---	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,08114	0,05013	0,03241	0,00904	< 0,00003	0,00827	---	---	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	9,972	9,526	8,236	3,603	4,271	5,087	---	---	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,0008	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	0,030	0,023	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	0,0003	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	---	---	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---	---	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,2065	0,1921	0,1590	0,0365	0,0475	0,0631	---	---	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	0,0019	0,0017	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Uranio Disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	< 0,0001	0,0010	0,0012	0,0011	0,0028	0,0010	---	---	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	< 0,0100	0,0139	0,0138	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	---	---	---	---

Fuente para datos de marzo 2018: Informes de ensayo de ALS: 30568/2018, 30569/2018, 31088/2018, 30291/2018

---: No hay valor en los ECA para agua

2: Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Tabla A.1.4-2. Resultados de agua superficial de junio (página 1 de 3)

Nombre del cuerpo de agua	Unidades	Zona de evaluación									ECA para Agua[2]			
		Río Calasaya			Tributario del Río Chillota	Río Chilota			Río Huaraya		Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto		RCala-2	RCala-3	RCala-4	R.Tr.Chil-1	RChil-3	RChil-4	RChil-5	RHuar-1a	RHuar-2	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		BOF9	BOF8	BOF9	BOF12				BOF7					
		13:30	11:00	14:55	9:00	13:50	12:35	11:20	11:00	9:40				
Parámetros in situ														
Potencial de hidrógeno (pH)	unid de pH	7,95	6,87	7,68	6,85	7,96	7,74	8,59	8,22	7,54	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4	6,5 – 9,0	6,5 – 9,0
Conductividad eléctrica (CE)	µS/cm	147,8	111,8	96,1	40,9	79,8	89,1	109,4	40,3	53,0	2500	5000	1000	1000
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	6,0	6,3	6,12	7,93	7,16	7,08	8,15	6,82	8,74	≥ 4	≥ 5	≥ 5	≥ 5
Potencial Redox	mV	112,3	174,6	122,4	147,1	212,8	159,5	113,6	104,1	150,7	---	---	---	---
Temperatura (T)	°C	16,0	9,9	14,8	0,4	11,1	10,2	7,4	9,5	3,4	---	---	---	---
Turbidez	NTU	3,64	6,89	3,13	1,51	3,98	3,03	2,85	0,72	2,65	---	---	---	---
Caudal	(m^3/s)	0,0162	0,0007	0,0079	0,0011	0,0797	0,3301	0,7355	0,0039	0,0926	---	---	---	---
Fisicoquímico														
Demanda química de oxígeno	mg/L	--	--	--	--	--	--	--	--	--	40	40	---	---
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	15	15	5	10
Fosfatos		<0,004	<0,004	<0,004	<0,009	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	---	---	---	---
N-Nitratos	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,048	0,046	0,031	0,153	0,008	100	100	13	13
Nitritos		<0,004	<0,004	<0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	10	10	---	---
Bicarbonatos	mg/L	29,1	11,0	16,2	19,5	26,4	27,7	38,2	17,7	27,2	518	---	---	---
Carbonatos	mg/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---	---	---	---
Cromo VI	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	---	---	0,011	0,011
Nitrógeno amoniacal	mg/L	0,026	0,025	0,030	0,017	0,031	0,024	0,022	0,013	0,023	---	---	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	116	90	78	30	57	67	87	27	36	---	---	500	500
Sólidos totales en suspensión	mg/L	4	3	3	4	3	2	19	6	3	---	---	≤ 25	≤ 100
Cloruros	mg/L	1,640	0,403	1,632	1,063	0,576	0,636	2,466	0,371	0,720	500	---	---	---
Sulfatos	mg/L	37,25	34,44	25,51	1,501	14,61	17,94	16,79	3,156	4,056	1000	1000	---	---
Alcalinidad	mg/L	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---
Amoniaco (1)	mg/L	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---
Cianuro Wad	mg/L	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,1	0,1	---	---
Cianuro Libre	mg/L	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	0,0052	0,0052
Cianuro Total	mg/L	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---
Fluoruro	mg/L	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	2	---	---

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 3631/2018, 31744/2018, 31121/2018, 32383/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2)

(1): Las concentraciones reportadas por el laboratorio fueron en NH3-N, por lo cual se hizo la corrección con el factor 1,22 para obtener concentraciones de amoníaco total (NH3).

--: No fue reportado por el laboratorio

---: No hay valor en los ECA para agua

2: Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Tabla A.1.4-2. Resultados de agua superficial de junio (página 2 de 3)

Nombre del cuerpo de agua	Unidades	Zona de evaluación									ECA para Agua[2]			
		Río Calasaya			Tributario del Río Chillota	Río Chilota			Río Huaraya		Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto		RCala-2	RCala-3	RCala-4	R.Tr.Chil-1	RChil-3	RChil-4	RChil-5	RHuar-1a	RHuar-2	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		BOF9	BOF8	BOF9	BOF12				BOF7					
		13:30	11:00	14:55	9:00	13:50	12:35	11:20	11:00	9:40				
Metales totales														
Plata total (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---	---
Aluminio total (Al)	mg/L	0,032	0,083	0,083	0,115	0,166	0,084	0,089	0,088	0,055	5	5	---	---
Arsénico total (As)	mg/L	< 0,00003	0,00088	0,00078	< 0,00003	0,04459	0,04090	0,08834	0,00154	0,00120	0,1	0,2	0,15	0,15
Boro total (B)	mg/L	0,036	0,027	0,025	0,025	0,023	0,034	0,144	0,019	0,022	1	5	---	---
Bario total (Ba)	mg/L	0,0174	0,0226	0,0252	0,0119	0,0098	0,0108	0,0097	0,0069	0,0076	0,7	**	0,7	0,7
Berilio total (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,1	0,1	---	---
Bismuto total (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Calcio total (Ca)	mg/L	23,77	23,11	18,72	2,27	4,84	5,95	6,22	2,59	3,17	---	---	---	---
Cadmio total (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,01	0,05	---	---
Cobalto total (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1	---	---
Cromo total (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	0,0005	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,1	1	---	---
Cobre total (Cu)	mg/L	0,00065	0,00143	0,00201	0,00264	0,00045	< 0,00003	0,00060	< 0,00003	0,00078	0,2	0,5	0,1	0,1
Hierro total (Fe)	mg/L	0,2964	0,3239	0,4193	0,4224	0,9887	0,8487	0,5926	0,0902	0,1815	5	**	---	---
Mercurio total (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,01	0,0001	0,0001
Potasio total (K)	mg/L	2,20	2,48	2,47	3,16	3,00	3,35	3,85	2,76	3,22	---	---	---	---
Litio total(Li)	mg/L	0,0026	0,0014	0,0013	< 0,0001	0,0045	0,0059	0,0278	< 0,0001	0,0014	2,5	2,5	---	---
Magnesio total (Mg)	mg/L	5,625	5,711	4,803	0,969	1,935	2,329	2,447	0,793	1,256	**	250	---	---
Manganeso total (Mn)	mg/L	0,08813	0,05356	0,03703	0,01240	0,02458	0,02507	0,01984	0,00347	0,00634	0,2	0,2	---	---
Molibdeno total (Mo)	mg/L	< 0,00002	0,00029	0,00054	< 0,00002	< 0,00002	0,00046	0,00140	< 0,00002	0,00046	---	---	---	---
Sodio total (Na)	mg/L	9,972	9,985	8,602	3,636	6,437	7,510	12,00	3,108	4,160	---	---	---	---
Níquel total (Ni)	mg/L	0,0012	0,0007	0,0008	0,0010	0,0006	0,0007	0,0007	< 0,0002	< 0,0002	0,2	1	0,052	0,052
Fósforo total (P)	mg/L	0,038	0,061	0,058	0,021	0,088	0,084	0,097	0,071	0,031	---	---	---	---
Plomo total (Pb)	mg/L	< 0,0002	0,0003	0,0007	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,05	0,05	0,0025	0,0025
Antimonio total (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	0,00250	< 0,00004	< 0,00004	---	---	0,64	0,64
Selenio total (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,02	0,05	0,005	0,005
Estaño total (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---
Estroncio total (Sr)	mg/L	0,2105	0,2112	0,1682	0,0194	0,0386	0,0463	0,0506	0,0263	0,0284	---	---	---	---
Titanio total (Ti)	mg/L	< 0,0002	0,0053	0,0055	0,0116	0,0183	0,0089	0,0064	0,0141	< 0,0002	---	---	---	---
Talio total (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	0,0008	0,0008
Vanadio total (V)	mg/L	< 0,0001	0,0012	0,0015	0,0015	0,0046	0,0037	0,0031	0,0040	0,0026	---	---	---	---
Zinc total (Zn)	mg/L	< 0,0100	0,0139	0,0138	0,0146	0,0126	0,0150	0,0180	< 0,0100	< 0,0100	2	24	0,12	0,12

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 3631/2018, 31744/2018, 31121/2018, 32383/2018
---: No hay valor en los ECA para agua
2: Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Tabla A.1.4-2. Resultados de agua superficial de junio (página 3 de 3)

Nombre del cuerpo de agua	Unidades	Zona de evaluación: Río Calasaya			Tributario del Río Chillota	Río Chilota			Río Huaraya		ECA para Agua[2]			
											Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto		RCala-2	RCala-3	RCala-4	R.Tr.Chil-1	RChil-3	RChil-4	RChil-5	RHuar-1a	RHuar-2	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		BOF9	BOF8	BOF9	BOF12				BOF7					
		13:30	11:00	14:55	9:00	13:50	12:35	11:20	11:00	9:40				
Metales disueltos														
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,077	0,110	0,074	0,040	0,039	0,023	0,043	0,031	< 0,002	---	---	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00090	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,03544	0,03102	0,07979	0,00154	0,00120	---	---	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,055	0,042	0,034	0,022	0,022	0,025	0,119	0,019	0,018	---	---	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0180	0,0241	0,0133	0,0088	0,0070	0,0092	0,0097	0,0052	0,0074	---	---	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	9,61	6,55	5,64	2,18	4,56	4,94	6,21	2,59	3,16	---	---	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---	0,00025	0,00025
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00266	0,00087	0,00124	0,00199	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,00078	---	---	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,3435	0,6237	0,2236	0,1459	0,3450	0,2849	0,3679	0,0182	0,0731	---	---	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	4,92	3,16	3,76	2,89	2,89	2,85	3,85	2,59	3,22	---	---	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0069	0,0022	0,0062	< 0,0001	0,0043	0,0050	0,0250	< 0,0001	< 0,0001	---	---	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	3,365	2,357	2,086	0,853	1,744	1,999	2,439	0,772	1,256	---	---	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,00916	0,02484	0,01372	0,00598	0,01263	0,01095	0,01479	0,00314	0,00546	---	---	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,00140	< 0,00002	0,00046	---	---	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	9,732	8,091	6,642	3,422	6,236	6,406	12,00	3,035	4,160	---	---	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	0,035	< 0,015	---	---	---	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	0,00250	< 0,00004	< 0,00004	---	---	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---	---	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,0976	0,0707	0,0562	0,0182	0,0362	0,0414	0,0487	0,0237	0,0284	---	---	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	0,0022	0,0020	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Uranio Disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	0,0019	0,0006	0,0013	0,0008	0,0030	0,0023	0,0028	0,0035	0,0019	---	---	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	0,0126	0,0150	0,0180	< 0,0100	< 0,0100	---	---	---	---

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 3631/2018, 31744/2018, 31121/2018, 32383/2018

---: No hay valor en los ECA para agua

2: Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Tabla A.1.4-3. Resultados de agua superficial de junio (página 1 de 3)

Zona de evaluación						ECA para Agua[2]			
Nombre del cuerpo de agua	Unidades	Río Chincune	Río Vizcacha		Quebrada Queullocachi	Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto		RChin-1	RVizc-3	RVizc-6	QQueu-2	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		BOF3	BOF6		BOF8				
		12:50	13:35	9:30	12:20				
Parámetros in situ									
Potencial de hidrógeno (pH)	unid de pH	8,33	8,59	8,25	7,69	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4	6,5 – 9,0	6,5 – 9,0
Conductividad eléctrica (CE)	µS/cm	114,2	155,2	162,3	84,6	2500	5000	1000	1000
Oxígeno disuelto (OD)	mg/L	7,19	7,32	8,87	6,31	≥ 4	≥ 5	≥ 5	≥ 5
Potencial Redox	mV	13,1	94,1	95,9	164,3	---	---	---	---
Temperatura (T)	°C	10,3	10,9	0,8	15,8	---	---	---	---
Turbidez	NTU	2,05	0,97	2,73	4,32	---	---	---	---
Caudal	(m^3/s)	0,2231	0,1298	0,1116	0,0033	---	---	---	---
Fisicoquímico									
Demanda química de oxígeno	mg/L	--	--	--	--	40	40	---	---
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	<2	<2	<2	<2	15	15	5	10
Fosfatos		< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	---	---	---	---
N-Nitratos	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	100	100	13	13
Nitritos		< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	10	10	---	---
Bicarbonatos	mg/L	30,6	43,2	42,7	28,8	518	---	---	---
Carbonatos	mg/L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---	---	---	---
Cromo VI	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	---	---	0,011	0,011
Nitrógeno amoniacal	mg/L	0,009	0,022	0,011	0,020	---	---	---	---
Sólidos totales disueltos	mg/L	95	126	128	52	---	---	500	500
Sólidos totales en suspensión	mg/L	< 2	5	3	7	---	---	≤ 25	≤ 100
Cloruros	mg/L	2,146	9,438	10,81	0,964	500	---	---	---
Sulfatos	mg/L	25,27	23,08	27,75	12,86	1000	1000	---	---

Zona de evaluación						ECA para Agua[2]			
Nombre del cuerpo de agua	Unidades	Río Chincune	Río Vizcacha		Quebrada Queullocachi	Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto		RChin-1	RVizc-3	RVizc-6	QQueu-2	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		BOF3	BOF6		BOF8				
		12:50	13:35	9:30	12:20				
Alcallinidad	mg/L	--	--	--	--	---	---	---	---
Amoniaco (1)	mg/L	--	--	--	--	---	---	---	---
Cianuro Wad	mg/L	--	--	--	--	0,1	0,1	---	---
Cianuro Libre	mg/L	--	--	--	--	---	---	0,0052	0,0052
Cianuro Total	mg/L	--	--	--	--	---	---	---	---
Fluoruro	mg/L	--	--	--	--	1	2	---	---

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 31271/2018, 31088/2018

: Resultados que no cumple con los valores Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua categoría 3: riego de vegetales (D1) y bebida de animales (D2)

(1): Las concentraciones reportadas por el laboratorio fueron en NH3-N, por lo cual se hizo la corrección con el factor 1,22 para obtener concentraciones de amoníaco total (NH3).

--: No fue reportado por el laboratorio

---: No hay valor en los ECA para agua

2: Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Tabla A.1.4-3. Resultados de agua superficial de junio (página 2 de 3)

Zona de evaluación						ECA para Agua[2]			
Nombre del cuerpo de agua	Unidades	Río Chincune	Río Vizcacha		Quebrada Queullocachi	Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto		RChin-1	RVizc-3	RVizc-6	QQueu-2	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		BOF3	BOF6		BOF8				
		12:50	13:35	9:30	12:20				
Metales totales									
Plata total (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---	---
Aluminio total (Al)	mg/L	0,019	0,045	0,077	0,319	5	5	---	---
Arsénico total (As)	mg/L	0,00433	0,00931	0,00942	0,00173	0,1	0,2	0,15	0,15
Boro total (B)	mg/L	0,066	0,201	0,241	0,031	1	5	---	---
Bario total (Ba)	mg/L	0,0235	0,0120	0,0172	0,0159	0,7	---	0,7	0,7
Berilio total (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	0,1	0,1	---	---
Bismuto total (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Calcio total (Ca)	mg/L	7,72	8,64	8,63	4,40	---	---	---	---
Cadmio total (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,01	0,05	---	---
Cobalto total (Co)	mg/L	< 0,00001	0,00116	< 0,00001	< 0,00001	0,05	1	---	---
Cromo total (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,1	1	---	---
Cobre total (Cu)	mg/L	0,00057	0,00126	0,00175	0,00276	0,2	0,5	0,1	0,1
Hierro total (Fe)	mg/L	0,2631	0,1941	0,1698	0,6910	5	---	---	---
Mercurio total (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,001	0,01	0,0001	0,0001
Potasio total (K)	mg/L	3,51	5,77	5,79	5,47	---	---	---	---
Litio total(Li)	mg/L	0,0048	0,0421	0,0491	0,0026	2,5	2,5	---	---
Magnesio total (Mg)	mg/L	2,734	2,875	3,681	1,803	**	250	---	---
Manganeso total (Mn)	mg/L	0,01730	0,00968	0,03127	0,02153	0,2	0,2	---	---
Molibdeno total (Mo)	mg/L	0,00107	0,00148	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Sodio total (Na)	mg/L	9,097	17,39	17,82	6,623	---	---	---	---
Níquel total (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,2	1	0,052	0,052
Fósforo total (P)	mg/L	0,043	0,041	0,057	0,047	---	---	---	---

Zona de evaluación						ECA para Agua[2]			
Nombre del cuerpo de agua	Unidades	Río Chincune	Río Vizcacha		Quebrada Queullocachi	Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto		RChin-1	RVizc-3	RVizc-6	QQueu-2	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		BOF3	BOF6		BOF8				
		12:50	13:35	9:30	12:20				
Plomo total (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,05	0,05	0,0025	0,0025
Antimonio total (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	---	---	0,64	0,64
Selenio total (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,02	0,05	0,005	0,005
Estaño total (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---
Estroncio total (Sr)	mg/L	0,0694	0,0786	0,0912	0,0454	---	---	---	---
Titanio total (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	0,0034	0,0134	---	---	---	---
Talio total (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	0,0008	0,0008
Vanadio total (V)	mg/L	0,0009	0,0017	0,0025	0,0056	---	---	---	---
Zinc total (Zn)	mg/L	0,0147	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	2	24	0,12	0,12

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 31271/2018, 31088/2018
---: No hay valor en los ECA para agua
2: Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Tabla A.1.4-3. Resultados de agua superficial de junio (página 3 de 3)

Zona de evaluación						ECA para Agua[2]			
Nombre del cuerpo de agua	Unidades	Río Chincune	Río Vizcacha		Quebrada Queullocachi	Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto		RChin-1	RVizc-3	RVizc-6	QQueu-2	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		BOF3	BOF6		BOF8				
		12:50	13:35	9:30	12:20				
Metales disueltos									
Plata disuelta (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	0,017	0,045	0,037	0,101	---	---	---	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	0,00402	0,00794	0,00802	0,00158	---	---	---	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,061	0,172	0,190	0,025	---	---	---	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0191	0,0120	0,0148	0,0119	---	---	---	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	6,98	7,91	7,56	4,39	---	---	---	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---	0,00025	0,00025
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	---	---	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	---	---	---	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,00057	0,00126	0,00153	0,00276	---	---	---	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	0,2020	0,1322	0,0743	0,4120	---	---	---	---
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	3,23	5,56	5,18	4,77	---	---	---	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0043	0,0392	0,0436	0,0026	---	---	---	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	2,460	2,875	3,258	1,625	---	---	---	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,01597	0,00882	0,01594	0,01833	---	---	---	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00089	0,00094	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	8,354	17,05	16,01	6,446	---	---	---	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	0,037	< 0,015	< 0,015	< 0,015	---	---	---	---

Zona de evaluación						ECA para Agua[2]			
Nombre del cuerpo de agua	Unidades	Río Chincune	Río Vizcacha		Quebrada Queullocachi	Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales		Categoría 4: Conservación del ambiente	
Código del punto		RChin-1	RVizc-3	RVizc-6	QQueu-2	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos Río de sierra
		BOF3	BOF6		BOF8				
		12:50	13:35	9:30	12:20				
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	---	---	---	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	---	---	---	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---	---	---	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	---	---	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,0631	0,0765	0,0829	0,0409	---	---	---	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0019	---	---	---	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	---	---	---
Uranio Disuelto (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	---	---	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	0,0008	0,0015	0,0020	0,0039	---	---	---	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	0,0147	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	---	---	---	---

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 31271/2018, 31088/2018
---: No hay valor en los ECA para agua
2: Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

ANEXO A.1.5

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Control de calidad de agua

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.1.5-1. Resultados de blanco viajero

Código del punto	Unidad	BKV
		24/05/2018
		15:30
Metales totales		
Plata total (Ag)	mg/L	< 0,000003
Aluminio total (Al)	mg/L	< 0,002
Arsénico total (As)	mg/L	< 0,00003
Boro total (B)	mg/L	< 0,002
Bario total (Ba)	mg/L	< 0,0001
Berilio total (Be)	mg/L	< 0,00002
Bismuto total (Bi)	mg/L	< 0,00002
Calcio total (Ca)	mg/L	< 0,10
Cadmio total (Cd)	mg/L	< 0,00001
Cobalto total (Co)	mg/L	< 0,00001
Cromo total (Cr)	mg/L	< 0,0001
Cobre total (Cu)	mg/L	< 0,00003
Hierro total (Fe)	mg/L	< 0,0004
Mercurio total (Hg)	mg/L	< 0,00003
Potasio total (K)	mg/L	< 0,04
Litio total(Li)	mg/L	< 0,0001
Magnesio total (Mg)	mg/L	< 0,003
Manganeso total (Mn)	mg/L	< 0,00003
Molibdeno total (Mo)	mg/L	< 0,00002
Sodio total (Na)	mg/L	< 0,006
Níquel total (Ni)	mg/L	< 0,0002
Fósforo total (P)	mg/L	< 0,015
Plomo total (Pb)	mg/L	< 0,0002
Antimonio total (Sb)	mg/L	< 0,00004
Selenio total (Se)	mg/L	< 0,0004
Silicio total (Si)	mg/L	< 0,2
Estaño total (Sn)	mg/L	< 0,00003
Estroncio total (Sr)	mg/L	< 0,0002
Titanio total (Ti)	mg/L	< 0,0002
Talio total (Tl)	mg/L	< 0,00002
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003
Vanadio total (V)	mg/L	< 0,0001
Zinc total (Zn)	mg/L	< 0,0100

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 32434/2018

Tabla A.1.5-2. Resultados de blanco de campo

Código del punto	Unidad	BKC-2
		17/06/2018
		14:55
Metales totales		
Plata total (Ag)	mg/L	< 0,000003
Aluminio total (Al)	mg/L	< 0,002
Arsénico total (As)	mg/L	< 0,00003
Boro total (B)	mg/L	< 0,002
Bario total (Ba)	mg/L	< 0,0001
Berilio total (Be)	mg/L	< 0,00002
Bismuto total (Bi)	mg/L	< 0,00002
Calcio total (Ca)	mg/L	< 0,10
Cadmio total (Cd)	mg/L	< 0,00001
Cobalto total (Co)	mg/L	< 0,00001
Cromo total (Cr)	mg/L	< 0,0001
Cobre total (Cu)	mg/L	< 0,00003
Hierro total (Fe)	mg/L	< 0,0004
Mercurio total (Hg)	mg/L	< 0,00003
Potasio total (K)	mg/L	< 0,04
Litio total(Li)	mg/L	< 0,0001
Magnesio total (Mg)	mg/L	< 0,003
Manganeso total (Mn)	mg/L	< 0,00003
Molibdeno total (Mo)	mg/L	< 0,00002
Sodio total (Na)	mg/L	< 0,006
Níquel total (Ni)	mg/L	< 0,0002
Fósforo total (P)	mg/L	< 0,015
Plomo total (Pb)	mg/L	< 0,0002
Antimonio total (Sb)	mg/L	< 0,00004
Selenio total (Se)	mg/L	< 0,0004
Silicio total (Si)	mg/L	2,0
Estaño total (Sn)	mg/L	< 0,00003
Estroncio total (Sr)	mg/L	< 0,0002
Titanio total (Ti)	mg/L	< 0,0002
Talio total (Tl)	mg/L	< 0,00002
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003
Vanadio total (V)	mg/L	< 0,0001
Zinc total (Zn)	mg/L	< 0,0100

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 32387/2018

Tabla A.1.5-3. Resultados de duplicado

Código del punto	Unidad	DUP-3	DUP-4
		14/06/2018	17/06/2018
		00:00	00:00
Metales totales			
Plata total (Ag)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003
Aluminio total (Al)	mg/L	0,055	0,280
Arsénico total (As)	mg/L	0,00136	< 0,00003
Boro total (B)	mg/L	0,020	0,045
Bario total (Ba)	mg/L	0,0087	0,0292
Berilio total (Be)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002
Bismuto total (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002
Calcio total (Ca)	mg/L	3,22	8,03
Cadmio total (Cd)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001
Cobalto total (Co)	mg/L	< 0,00001	< 0,00001
Cromo total (Cr)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001
Cobre total (Cu)	mg/L	0,00064	0,00093
Hierro total (Fe)	mg/L	0,1615	1,593
Mercurio total (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003
Potasio total (K)	mg/L	3,32	3,47
Litio total(Li)	mg/L	0,0012	0,0021
Magnesio total (Mg)	mg/L	1,175	2,683
Manganeso total (Mn)	mg/L	0,00522	0,03163
Molibdeno total (Mo)	mg/L	0,00043	< 0,00002
Sodio total (Na)	mg/L	4,226	8,982
Níquel total (Ni)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002
Fósforo total (P)	mg/L	0,036	0,052
Plomo total (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002
Antimonio total (Sb)	mg/L	< 0,00004	< 0,00004
Selenio total (Se)	mg/L	< 0,0004	< 0,0004
Silicio total (Si)	mg/L	--	--
Estaño total (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio total (Sr)	mg/L	0,0305	0,0825
Titanio total (Ti)	mg/L	< 0,0002	0,0038
Talio total (Tl)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002
Uranio (U)	mg/L	< 0,000003	< 0,000003
Vanadio total (V)	mg/L	0,0029	0,0013
Zinc total (Zn)	mg/L	< 0,0100	< 0,0100

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 32387/2018
--: No fue reportado por el laboratorio

ANEXO A.2

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de suelo

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO A.2.1

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de suelo de junio, comparados con ECA para suelo 2017

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
Nº 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.2.1-1. Resultados de suelo de junio

Parámetro	Unidad	SQBOF16-01 08/06/2018 11:05	SQBOF16-02 08/06/2018 12:05	SQBOF16-03 08/06/2018 12:47	SQBOF16-04 08/06/2018 13:30	SQBOF17-01 10/06/2018 09:40	SQBOF17-02 10/06/2018 11:00	SQBOF17-03 10/06/2018 10:50	SQBOF18-01 09/06/2018 10:10	ECA para suelo (D.S. N.° 011-2017-MINAM) Suelo Agrícola
Metales totales										
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---
Aluminio (Al)	mg/kg	4716	575	20607	237	13649	1091	11332	10874	---
Arsénico (As)	mg/kg	20,1	< 3,5	< 3,5	< 3,5	< 3,5	82,9	< 3,5	< 3,5	50
Bario (Ba)	mg/kg	42,6	30,4	153,1	13,8	138,3	95	126,4	91,2	750
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	---
Calcio (Ca)	mg/kg	11667	5327	3566	2667	4973	5694	5156	2993	---
Bismuto (Bi)	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	---
Cadmio (Cd)	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	4,2	< 0,5	< 0,5	1,4
Cobalto (Co)	mg/kg	65	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	34,2	< 0,8	< 0,8	---
Cromo (Cr)	mg/kg	2,1	< 0,9	16,7	< 0,9	11	3,5	17	14	---
Cobre (Cu)	mg/kg	96,8	80,5	41,1	18,2	97,9	37,2	97,3	95,9	---
Hierro (Fe)	mg/kg	51885	2186	8744	5284	10970	175277	24267	15885	---
Potasio (K)	mg/kg	944	1736	1064	5677	1956	1351	1154	1704	---
Magnesio (Mg)	mg/kg	1838	1781	809	616	1546	1058	1786	1458	---
Manganeso (Mn)	mg/kg	531	163	55	45	234	1255	175	781	---
Litio (Li)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---
Sodio (Na)	mg/kg	654	375	283	1355	423	242	399	532	---
Níquel (Ni)	mg/kg	100	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	7	6	---
Plomo (Pb)	mg/kg	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	10	< 2	< 2	70
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	---
Fósforo (P)	mg/kg	1521	486,6	562,4	468,9	788,5	673	726,8	964,3	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	---
Vanadio (V)	mg/kg	12,3	2	59,7	13,5	43,8	13,9	58,6	51,1	---
Zinc (Zn)	mg/kg	73,3	29,4	28,9	10,3	33,7	24,7	38,1	45,7	---
Silicio (Si)	mg/kg	271,3	432,3	279,2	165,9	267,7	585,7	365,5	407,6	---
Estaño (Sn)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---
Estroncio (Sr)	mg/kg	126,8	76,5	155,4	35	91,4	72,5	77,9	45,9	---
Titanio (Ti)	mg/kg	154,9	27,3	1213	14,9	716,4	68	801	864,3	---
Boro (B)	mg/kg	25	11,8	6,1	6,2	8,6	30,8	10,3	6,1	---
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,07	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	6,6

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 33369/2018, 33370/2018

---: No hay valor en los ECA para suelo de uso agrícola

: Exceden los ECA para suelo de uso agrícola

Tabla A.2.1-2. Resultados de suelo de junio

Parámetro	Unidad	SQBOF18-02 09/06/2018 10:59	SQBOF18-03 09/06/2018 11:30	SQBOF18-04 09/06/2018 11:45	SQBOF7-01 12/06/2018 11:25	SQBOF7-02 14/06/2018 09:47	SQBOF7-03 14/06/2018 10:10	SQBOF9-01 17/06/2018 14:35	SQBOF9-02 17/06/2018 15:40	ECA para suelo (D.S. N.° 011-2017-MINAM) Suelo Agrícola
Metales totales										
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---
Aluminio (Al)	mg/kg	6926	11629	7070	4531	5612	12303	2765	4536	---
Arsénico (As)	mg/kg	12,4	14,1	< 3,5	14,5	15,2	< 3,5	< 3,5	24,1	50
Bario (Ba)	mg/kg	165,9	119,8	67,6	137,2	95,9	181,9	77,7	125,9	750
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	---
Calcio (Ca)	mg/kg	5467	3217	2886	2122	3560	8909	6249	4468	---
Bismuto (Bi)	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	---
Cadmio (Cd)	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,4
Cobalto (Co)	mg/kg	17	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	8,1	< 0,8	< 0,8	---
Cromo (Cr)	mg/kg	9,1	10,6	22,5	4,5	4,8	5	2,1	4,6	---
Cobre (Cu)	mg/kg	149,4	122	34,7	14,5	9,9	41,7	24,8	25,3	---
Hierro (Fe)	mg/kg	38394	15506	12807	28653	25654	20527	4079	15052	---
Potasio (K)	mg/kg	1153	1243	718,8	674,5	980,6	3423	1280	911,8	---
Magnesio (Mg)	mg/kg	1577	1538	961	1067	1377	4429	1733	1259	---
Manganeso (Mn)	mg/kg	3114	489	114	441	156	6984	179	47	---
Litio (Li)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---
Sodio (Na)	mg/kg	481	391	485	561	582	1023	443	439	---
Níquel (Ni)	mg/kg	< 1	7	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	---
Plomo (Pb)	mg/kg	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	10	< 2	< 2	70
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	---
Fósforo (P)	mg/kg	652,1	948,2	481,6	778,7	619,6	835,4	597	605,9	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	---
Vanadio (V)	mg/kg	45,1	35,9	55,6	15,7	41,5	31,4	16,5	45,8	---
Zinc (Zn)	mg/kg	42,3	39,3	29,1	23,1	16,6	45,5	23,5	17,1	---
Silicio (Si)	mg/kg	435,1	451,3	351,7	518,9	204,6	246,1	186,2	185,5	---
Estaño (Sn)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---
Estroncio (Sr)	mg/kg	92,7	53,1	44,1	34,5	52,1	129,4	69,4	64,3	---
Titanio (Ti)	mg/kg	458,1	692,9	1093	414,9	489,5	763,1	271,1	418,8	---
Boro (B)	mg/kg	13,9	7,8	< 3,6	11,6	9,2	24,8	18	10,8	---
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	0,02	< 0,01	0,03	6,6

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 33369/2018, 33368/2018, 33370/2018

---: No hay valor en los ECA para suelo de uso agrícola

: Exceden los ECA para suelo de uso agrícola

Tabla A.2.1-3. Resultados de suelo de junio

Parámetro	Unidad	SQBOF9-03 18/06/2018 11:20	SQBOF9-04 18/06/2018 11:50	SQBOF3-01 11/06/2018 12:55	SQBOF3-02 18/06/2018 09:55	SQBOF3-03 18/06/2018 10:15	SQBOF6-01 18/06/2018 10:45	SQBOF6-02 18/06/2018 11:05	SQBOF6-03 18/06/2018 11:53	ECA para suelo (D.S. N.° 011-2017-MINAM) Suelo Agrícola
Metales totales										
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---
Aluminio (Al)	mg/kg	5001	2262	9849	2313	3044	9122	14078	20359	---
Arsénico (As)	mg/kg	58,8	< 3,5	25,9	< 3,5	15,7	< 3,5	502,5	27	50
Bario (Ba)	mg/kg	146,3	73,7	154,4	49,2	151,8	139,9	226	226,5	750
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	---
Calcio (Ca)	mg/kg	7856	10776	4059	4873	9071	2739	3903	4569	---
Bismuto (Bi)	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	---
Cadmio (Cd)	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	6,1	< 0,5	1,4
Cobalto (Co)	mg/kg	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	25,2	10	---
Cromo (Cr)	mg/kg	5,3	< 0,9	6,1	< 0,9	< 0,9	7	4,9	8,5	---
Cobre (Cu)	mg/kg	47,3	32,3	22,6	13,1	21,5	13	35,5	39,4	---
Hierro (Fe)	mg/kg	12985	3603	11185	3035	9187	12332	44958	21545	---
Potasio (K)	mg/kg	1773	1195	2601	5804	1972	1649	2950	1663	---
Magnesio (Mg)	mg/kg	1772	2818	2283	2691	2215	1440	2852	2553	---
Manganeso (Mn)	mg/kg	111	607	243	801	1285	253	12875	705	---
Litio (Li)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	24,5	< 2,5	---
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---
Sodio (Na)	mg/kg	1261	459	696	2322	388	635	1531	591	---
Níquel (Ni)	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	11	9	---
Plomo (Pb)	mg/kg	< 2	< 2	10	< 2	< 2	< 2	93	< 2	70
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	---
Fósforo (P)	mg/kg	682,3	1036	926,9	1331	1209	418,7	628,3	669,8	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	---
Vanadio (V)	mg/kg	46,6	10,1	37,1	7,4	28,6	44,3	36,2	64	---
Zinc (Zn)	mg/kg	22,4	57,7	32,6	24,2	37,3	29,6	107	56,4	---
Silicio (Si)	mg/kg	280	564,2	293,5	300,1	296,3	336,5	709,1	361,8	---
Estaño (Sn)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---
Estroncio (Sr)	mg/kg	97,9	120,3	55,8	49,1	119,6	48	79,1	74,8	---
Titanio (Ti)	mg/kg	521,5	212,5	541,8	150,1	266,2	774,7	655,1	967,6	---
Boro (B)	mg/kg	30,9	19,9	13,6	25,2	19,3	9	75,1	15,2	---
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,04	0,02	< 0,01	< 0,01	0,03	< 0,01	0,04	< 0,01	6,6

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 33371/2018, 33368/2018, 33370/2018

---: No hay valor en los ECA para suelo de uso agrícola

: Exceden los ECA para suelo de uso agrícola

Tabla A.2.1-4. Resultados de suelo de junio

Parámetro	Unidad	SQBOF6-04 18/06/2018 12:05	SQBOF6-05 18/06/2018 12:15	SQBOF6-06 18/06/2018 12:30	SQBOF8-01 17/06/2018 09:25	SQBOF8-02 17/06/2018 10:40	SQBOF8-03 18/06/2018 09:00	SQBOF8-04 18/06/2018 09:55	ECA para suelo (D.S. N.° 011-2017-MINAM) Suelo Agrícola
Metales totales									
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---
Aluminio (Al)	mg/kg	21701	8418	12743	3755	335	7896	2512	---
Arsénico (As)	mg/kg	22,1	59,8	39,8	13,3	< 3,5	15,9	< 3,5	50
Bario (Ba)	mg/kg	212,5	122,1	95,2	87,8	28,1	140,7	99,1	750
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	---
Calcio (Ca)	mg/kg	5490	7738	7498	4638	3717	3232	3562	---
Bismuto (Bi)	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	---
Cadmio (Cd)	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,4
Cobalto (Co)	mg/kg	9,5	11,3	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	---
Cromo (Cr)	mg/kg	12,7	4,3	4	3,8	1,9	4,4	2,7	---
Cobre (Cu)	mg/kg	44,7	34,8	26,3	32,1	6,4	24,2	12,9	---
Hierro (Fe)	mg/kg	25101	10225	8511	3660	1384	16772	25646	---
Potasio (K)	mg/kg	2889	1252	1647	1134	1526	1420	1822	---
Magnesio (Mg)	mg/kg	3252	1846	1830	1086	1063	1579	1137	---
Manganeso (Mn)	mg/kg	434	385	372	118	124	525	305	---
Litio (Li)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---
Sodio (Na)	mg/kg	697	633	1033	590	797	329	784	---
Níquel (Ni)	mg/kg	10	12	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	---
Plomo (Pb)	mg/kg	< 2	< 2	59	< 2	< 2	< 2	< 2	70
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	---
Fósforo (P)	mg/kg	786,7	796,2	1010	914,2	361,1	817,9	556,4	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	---
Vanadio (V)	mg/kg	77,5	55,8	30,2	102,9	2,2	65,4	12,6	---
Zinc (Zn)	mg/kg	61,7	68,4	72,1	10,6	9,5	24,3	16,3	---
Silicio (Si)	mg/kg	325,4	265,3	284,8	273,5	551,2	188,7	394,8	---
Estaño (Sn)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---
Estroncio (Sr)	mg/kg	77,5	97,5	96	55,3	45,8	50,6	44	---
Titanio (Ti)	mg/kg	854,9	403	295,7	367,5	33,7	615,8	245,4	---
Boro (B)	mg/kg	18,1	30,7	46,1	8,6	8,4	7,8	13,2	---
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,02	0,02	0,02	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	6,6

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 33371/2018, 33368/2018

---: No hay valor en los ECA para suelo de uso agrícola

: Exceden los ECA para suelo de uso agrícola

Tabla A.2.1-5. Resultados de suelo de junio

Parámetro	Unidad	SQBOF8-05 18/06/2018 10:35	SQBOF8-06 18/06/2018 09:00	SQBOF12-01 13/06/2018 09:42	SQBOF12-02 13/06/2018 12:49	SQBOF12-03 13/06/2018 13:25	SQBOF12-04 13/06/2018 14:10	SQBOF12-05 13/06/2018 14:25	ECA para suelo (D.S. N.° 011-2017-MINAM) Suelo Agrícola
Metales totales									
Plata (Ag)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---
Aluminio (Al)	mg/kg	7990	5453	4165	4155	6979	1067	1777	---
Arsénico (As)	mg/kg	18,3	18,3	< 3,5	115,9	104,8	178,4	28,9	50
Bario (Ba)	mg/kg	114	130,9	136,6	150	159,9	82,6	54,4	750
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	---
Calcio (Ca)	mg/kg	3407	4973	1829	3308	4057	5743	2412	---
Bismuto (Bi)	mg/kg	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	---
Cadmio (Cd)	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	2,1	< 0,5	1,4
Cobalto (Co)	mg/kg	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	---
Cromo (Cr)	mg/kg	7,8	4,4	5,7	4,1	6,6	2,2	< 0,9	---
Cobre (Cu)	mg/kg	48,4	32,9	20	49,3	38,4	10,3	31,2	---
Hierro (Fe)	mg/kg	11019	21620	9354	10124	14879	16219	13209	---
Potasio (K)	mg/kg	1135	1710	1824	3504	1922	862,9	3779	---
Magnesio (Mg)	mg/kg	1293	2247	2282	4244	2426	1074	1246	---
Manganeso (Mn)	mg/kg	75	248	102	441	505	88	61	---
Litio (Li)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	87,4	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---
Sodio (Na)	mg/kg	398	558	252	6996	1790	313	2317	---
Níquel (Ni)	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	---
Plomo (Pb)	mg/kg	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	70
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	---
Fósforo (P)	mg/kg	831	857,1	623	992,4	987,6	549,3	1045	---
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	---
Vanadio (V)	mg/kg	99,5	48,4	37,7	31,7	45,4	12,5	7,8	---
Zinc (Zn)	mg/kg	22,9	29,8	29,3	35,6	35,1	9,7	13,2	---
Silicio (Si)	mg/kg	306,7	312,6	286,8	335,1	249,5	388,6	469,2	---
Estaño (Sn)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	---
Estroncio (Sr)	mg/kg	48,6	59,7	21,8	39	55,6	59,7	25,5	---
Titanio (Ti)	mg/kg	669,8	682	961,3	709,9	842,5	142,4	135,9	---
Boro (B)	mg/kg	7,6	12,5	< 3,6	104	22,4	11,1	6,5	---
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,03	0,02	< 0,01	< 0,01	0,07	< 0,01	0,02	6,6

Fuente: Informes de ensayo de ALS: 33371/2018, 33370/2018

---: No hay valor en los ECA para suelo de uso agrícola

: Exceden los ECA para suelo de uso agrícola

ANEXO A.2.2

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de microbiología de suelo de junio

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.2.2-1. Resultados de microbiología de suelos de junio

Código de muestra	Código de campo	Humedad gravim (%)	Organismos mesófilos totales (UFC/ g suelo seco)			Respiración microbiana	Biomasa microbiana	Bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre	Bacterias nitrificantes
			Bacterias	Actinomicetos	Hongos	mg CO_2/ g suelo seco/ día	mg C/ g suelo seco	Organismos/ g suelo seco	
111	BOF 3-2	232,06	$7,80 \times 10^7$	$4,25 \times 10^7$	$6,50 \times 10^3$	0,16	0,08	$1,50 \times 10^5$	$9,30 \times 10^5$
112	BOF 6-2	564,49	$6,50 \times 10^6$	$8,00 \times 10^6$	$5,00 \times 10^3$	0,20	0,10	$7,50 \times 10^4$	$1,50 \times 10^4$
113	BOF 7-2	1038,72	$3,05 \times 10^7$	$3,00 \times 10^6$	$2,50 \times 10^4$	0,20	0,62	$7,50 \times 10^4$	$1,50 \times 10^4$
114	BOF 9-2	486,67	$1,94 \times 10^7$	$1,50 \times 10^6$	$3,00 \times 10^4$	0,20	0,12	$4,30 \times 10^5$	$4,30 \times 10^5$
115	BOF 12-2	1470,44	$3,65 \times 10^7$	$1,25 \times 10^7$	$1,50 \times 10^4$	0,76	0,55	$7,50 \times 10^5$	$4,30 \times 10^5$
UFC : Unidad formadora de colonia									

Fuente: Informe de ensayo de LASPAF-UNALM: HR-64052

Tabla A.2.2-2. Resultados de microbiología de suelos de junio

Código de muestra	Código de campo	Humedad gravim (%)	Organismos mesófilos totales (UFC/ g suelo seco)			Respiración microbiana	Biomasa microbiana	Bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre	Bacterias nitrificantes
			Bacterias	Actinomicetos	Hongos	mg CO_2/ g suelo seco/ día	mg C/ g suelo seco	Organismos/ g suelo seco	
116	BOF 16-2	1067,34	$1,70 \times 10^6$	$6,50 \times 10^6$	$1,00 \times 10^4$	0,16	0,47	$1,20 \times 10^5$	$1,50 \times 10^6$
117	BOF 8-3	436,40	$4,90 \times 10^7$	$1,35 \times 10^7$	$1,80 \times 10^4$	0,13	0,24	$2,40 \times 10^5$	$1,20 \times 10^7$
118	BOF 17-3	1013,78	$1,30 \times 10^7$	$2,00 \times 10^6$	$2,45 \times 10^4$	0,53	0,32	$7,50 \times 10^5$	$4,30 \times 10^6$
119	BOF 18-3	36,84	$1,10 \times 10^7$	$1,10 \times 10^6$	$5,00 \times 10^3$	0,14	0,22	$1,20 \times 10^7$	$2,30 \times 10^6$
UFC : Unidad formadora de colonia									

Fuente: Informe de ensayo de LASPAF-UNALM: HR-64052

ANEXO A.3

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de comunidades hidrobiológicas

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO A.3.1

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de perifiton de febrero-marzo

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla 3.1-1. Resultados de perifiton en las estaciones evaluadas en temporada seca (Febrero-Marzo del 2018)

Phylum	Clase	Orden	Familia	Fecha	02/03/18	03/03/18	03/03/18	04/03/18	03/03/18	04/03/18	04/03/18	04/03/18	03/03/18	03/03/18
				Punto de muestreo	HID-QQueu-2	HID-RChil-3	HID-RChil-4	HID-RChil-5	HID-RHuar-2	HID-RVizc-3	HID-RVizc-4	HID-RVizc-6	HID-RCala-4	HID-RCala-3
				Especie	Microalgas (organismos/cm²)									
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium cf. deflexum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6294
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium lanceolatum*	0	2797	2098	1399	2797	2098	0	6294	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium frequentissimum*	0	5594	2797	0	1399	6993	6294	3497	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium cf. Rostratum*	0	0	0	2098	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium sp. 1*	0	0	0	2797	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Lemnicola hungarica*	0	0	0	0	2797	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis placentula*	1399	3497	2098	0	6993	0	1399	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Coccoinedales	Cocconeidaceae	*Cocconeis pediculus*	0	0	0	6993	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia amphyoxis*	0	0	0	699	0	0	0	0	0	2098
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia cf. hyperborea*	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia gracilis*	0	0	12587	0	0	16783	6294	5594	1399	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia palea*	0	0	6294	0	0	3497	699	2098	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia acicularis*	0	2797	5594	0	0	4196	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia clausii*	0	0	0	0	0	5594	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia cf. tenuis*	0	0	0	0	0	2797	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia disipata*	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia fruticosa*	0	0	8392	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Anomoeoneidaceae	*Adlafia bryophila*	0	0	0	2797	0	1399	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Anomoeoneidaceae	*Adlafia brockmannii*	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella helvetica*	699	0	0	0	2098	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella cistula*	0	0	0	0	2098	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella cf. neocistula*	1399	0	0	0	2797	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella cf. lanceolata*	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema silesiacum*	0	0	2098	699	0	0	2797	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema minutum*	0	0	4196	1399	0	0	4895	4196	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema cf. minutiforme*	0	0	3497	0	2797	0	3497	0	0	0

Phylum	Clase	Orden	Familia	Fecha	02/03/18	03/03/18	03/03/18	04/03/18	03/03/18	04/03/18	04/03/18	04/03/18	03/03/18	03/03/18
				Punto de muestreo	HID-QQueu-2	HID-RChil-3	HID-RChil-4	HID-RChil-5	HID-RHuar-2	HID-RVizc-3	HID-RVizc-4	HID-RVizc-6	HID-RCala-4	HID-RCala-3
				Especie	Microalgas (organismos/cm²)									
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema* cf. *schneideri*	0	0	1399	699	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema* cf. *jemtlandicum*	0	0	0	0	1399	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema neogracile*	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema* cf. *paratropicum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema* aff. *rumrichae*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema subclavatum*	0	5594	9091	1399	3497	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema* cf. *mexicanum*	0	1399	2098	12587	0	6294	12587	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema parvulum*	0	0	1399	0	0	0	0	0	0	12587
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema* cf. *pumilum*	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema* aff. *aquamineralis*	0	0	0	0	2098	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema minutum*	2098	2797	0	0	0	0	0	0	699	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema* cf. *gracile*	699	0	0	0	0	0	0	0	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema truncatum*	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema* cf. *auritum*	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Placoneis* cf. *constans*	0	0	0	1399	1399	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Placoneis* cf. *scharfii*	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Placoneis* sp. 1	0	1399	0	699	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Rhoicospheniaceae	*Rhoicosphenia* sp.	0	0	1399	0	0	0	2098	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia exigua*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia mucophila*	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia* cf. *tridentula*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2098
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Mastogloiales	Mastogloiaceae	*Mastogloia* sp.	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia* cf. *neomundana*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira neoexilis*	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira microcephala*	0	0	0	0	1399	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira* sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis confervacea*	0	0	6993	4196	0	9790	0	0	0	5594
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola mutica*	0	1399	0	0	2797	0	0	0	0	1399

Phylum	Clase	Orden	Familia	Fecha	02/03/18	03/03/18	03/03/18	04/03/18	03/03/18	04/03/18	04/03/18	04/03/18	03/03/18	03/03/18
				Punto de muestreo	HID-QQueu-2	HID-RChil-3	HID-RChil-4	HID-RChil-5	HID-RHuar-2	HID-RVizc-3	HID-RVizc-4	HID-RVizc-6	HID-RCala-4	HID-RCala-3
				Especie	Microalgas (organismos/cm²)									
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola nivalis*	0	0	0	1399	0	0	0	0	1399	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola* aff. *neoventricosa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diploneidaceae	*Diploneis* cf. *elliptica*	699	0	0	699	699	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis* aff. *bacilum*	4196	1399	0	0	0	0	0	0	0	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis undulatiformis*	699	0	0	2098	1399	0	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis incognita*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Hippodonta* sp. 1	0	0	0	0	0	2098	0	0	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula radiosa*	0	699	0	0	1399	699	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *capitatoradiata*	0	1399	0	0	0	2797	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *cryptocephala*	0	0	0	0	0	0	0	0	2098	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula angusta*	0	699	0	699	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *lohmanii*	0	0	0	0	699	1399	2098	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *lanceolata*	0	0	0	0	0	0	1399	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *wildii*	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *erifuga*	0	2797	0	0	1399	2098	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *rostellata*	0	0	699	1399	0	0	0	0	0	2098
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula parinacota*	0	0	0	699	0	699	699	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *cryptotenella*	0	0	0	2797	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* sp. 1	0	0	0	2098	0	0	0	0	0	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Nupela* cf. *praecipua*	0	0	0	0	0	0	0	2098	0	10490
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Nupela* cf. *poconoensis*	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Nupela decipiens*	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Nupela lapidosa*	0	0	0	0	0	0	1399	2797	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium* aff. *andinum*	0	0	699	0	0	0	0	0	0	4895
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium bisulcatum*	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium* cf. *affine*	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia divergens*	699	0	0	0	0	0	0	0	0	1399

Phylum	Clase	Orden	Familia	Fecha	02/03/18	03/03/18	03/03/18	04/03/18	03/03/18	04/03/18	04/03/18	04/03/18	03/03/18	03/03/18
				Punto de muestreo	HID-QQueu-2	HID-RChil-3	HID-RChil-4	HID-RChil-5	HID-RHuar-2	HID-RVizc-3	HID-RVizc-4	HID-RVizc-6	HID-RCala-4	HID-RCala-3
				Especie	Microalgas (organismos/cm²)									
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia microstauron*	0	0	0	1399	699	0	1399	0	699	2797
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia sponosissima*	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia* cf. *tsoneka*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia* cf. *acrosphaeria*	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia borealis*	5594	0	0	699	2098	0	0	0	1399	2098
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia inconstans*	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia notabilis*	0	0	0	0	0	0	1399	0	699	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora pupula*	2797	0	0	2098	0	0	0	0	699	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora pseudopupula*	0	0	0	1399	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora* cf. *stroemii*	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula acidoclinata*	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula* cf. *ambigua*	0	0	0	0	0	0	0	0	2098	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis anceps*	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis* cf. *aueri*	4196	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis* aff. *gracilior*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis gracilis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia adnata*	699	0	699	0	2098	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia argus*	0	0	0	0	0	0	1399	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Rhopalodia gibba*	0	0	0	0	1399	1399	0	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Rhopalodia gibberula*	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Rhopalodia acuminata*	0	0	0	699	0	0	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella linearis*	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella minuta*	0	0	0	0	0	2797	0	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora ovalis*	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria capuccina*	9091	6993	11189	9091	14685	13287	6294	8392	3497	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria capuccina* var. *gracilis*	6294	0	0	0	10490	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria vaucheriae*	5594	3497	2797	4895	0	4895	0	2098	0	0

Phylum	Clase	Orden	Familia	Fecha	02/03/18	03/03/18	03/03/18	04/03/18	03/03/18	04/03/18	04/03/18	04/03/18	03/03/18	03/03/18
				Punto de muestreo	HID-QQueu-2	HID-RChil-3	HID-RChil-4	HID-RChil-5	HID-RHuar-2	HID-RVizc-3	HID-RVizc-4	HID-RVizc-6	HID-RCala-4	HID-RCala-3
				Especie	Microalgas (organismos/cm²)									
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria tenera*	0	0	0	0	0	9091	2797	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria* cf. *parumpens*	0	0	1399	7692	0	0	0	4895	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra* sp. 1	0	5594	2098	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Pseudostaurosira laucensis*	0	0	699	6294	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Staurosira sp. 1*	0	0	0	3497	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Hannaea arcus*	0	2098	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria delicatissima*	0	0	0	6993	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria ulna*	18182	1399	10490	9790	8392	0	0	17483	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria acus*	9790	8392	0	20280	13287	11189	14685	13287	699	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Meridion linearis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1399
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Melosiraceae	*Melosira varians*	0	0	1399	2797	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Orthoseiraceae	*Orthoseira* sp.	699	0	0	1399	3497	0	0	0	2797	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus minutus*	0	0	0	0	2098	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus dispersus*	0	2098	0	0	699	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus* sp.	0	0	18182	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Cyanosarcina* sp.	0	3497	0	0	0	1399	0	1399	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Coelosphaericeaae	*Woronichinia* sp.	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa conglomerata*	0	0	699	0	0	0	0	4196	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa* sp.	0	0	11888	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Aphanizomenonaceae	*Nodularia* sp.	0	0	2797	0	0	1399	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Anabaena* sp.	0	0	0	0	0	3497	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Cylindrospermum* sp.	699	0	0	1399	0	2098	0	699	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Nostoc* sp.	699	0	0	0	0	2797	0	3497	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Calothrix braunii*	2098	0	0	0	0	0	0	6294	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Calothrix* sp.	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Dichothrix* sp.	0	0	0	0	0	4196	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	*Tolypothrix aff. tenuis*	0	0	0	0	1399	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homeotrichaceae	*Homoeothrix* sp.	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0

Phylum	Clase	Orden	Familia	Fecha	02/03/18	03/03/18	03/03/18	04/03/18	03/03/18	04/03/18	04/03/18	04/03/18	03/03/18	03/03/18
				Punto de muestreo	HID-QQueu-2	HID-RChil-3	HID-RChil-4	HID-RChil-5	HID-RHuar-2	HID-RVizc-3	HID-RVizc-4	HID-RVizc-6	HID-RCala-4	HID-RCala-3
				Especie	Microalgas (organismos/cm²)									
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema animale*	0	1399	1399	699	0	0	0	0	0	699
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema formosum*	0	0	2098	0	699	0	0	2098	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Microcoleus paludosus*	0	2098	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Microcoleus autumnalis*	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	*Oscillatoria* sp. 1	0	1399	699	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Phormidiaceae	*Phormidium* sp.	0	0	0	0	1399	0	0	1399	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Hyellaceae	*Pleurocapsa minor*	0	4196	0	0	0	0	0	699	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Hyellaceae	*Pleurocapsa* cf. *entophylaloides*	0	0	0	0	0	0	0	4196	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus minimus*	0	0	0	0	699	0	0	2098	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus* sp.	1399	0	0	0	0	0	0	9790	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Geitleribactron periphyticum*	0	0	699	0	0	0	0	1399	0	1399
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Coelosphaeriaceae	*Coelosphaerium* sp.	0	0	0	0	1399	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Heteroleibleinia* cf. *ucrainica*	0	0	0	2797	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Tapinothrix varians*	0	8392	2797	0	0	0	0	5594	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya* sp. 1	2797	0	0	1399	0	0	0	2098	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	*Merismopedia minutissima*	699	0	0	0	0	2098	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena catenata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2098
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena* sp. 1	1399	2098	0	0	699	0	0	0	0	1399
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	*Stigeoclonium lubricum*	0	210	490	70	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	*Stigeoclonium* sp.	210	0	280	0	210	140	0	0	0	210
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlamydomonadaceae	*Chlamydomonas* sp.	0	0	0	0	0	0	0	3497	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Palmellopsidaceae	*Palmellopsis* sp.	0	4895	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Bulbochaete* sp.	0	0	0	0	70	210	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium* sp. 2	0	70	0	0	0	70	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Hydrodictyaceae	*Pediastrum boryanum*	0	699	0	699	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora* cf. *willeana*	0	0	0	210	0	0	0	0	0	0

Phylum	Clase	Orden	Familia	Fecha	02/03/18	03/03/18	03/03/18	04/03/18	03/03/18	04/03/18	04/03/18	04/03/18	03/03/18	03/03/18
				Punto de muestreo	HID-QQueu-2	HID-RChil-3	HID-RChil-4	HID-RChil-5	HID-RHuar-2	HID-RVizc-3	HID-RVizc-4	HID-RVizc-6	HID-RCala-4	HID-RCala-3
				Especie	Microalgas (organismos/cm^2)									
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora tumidula*	0	0	0	0	0	0	210	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Radiococcaceae	*Radiococcus* sp.	0	0	3497	0	0	0	0	0	0	699
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus falcatus*	2098	0	2797	699	2098	2797	0	3497	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus arcuatus*	0	0	1399	0	0	3497	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Messastrum gracile*	1399	0	3497	1399	0	1399	0	2098	0	1399
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Monoraphidium circinale*	0	0	0	0	0	3497	0	2797	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Acutodesmus acuminatus*	0	0	0	699	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Desmodesmus armatus* var. *armatus*	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Desmodesmus quadricauda*	0	699	0	699	0	10490	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus obliquus*	1399	0	0	0	0	4196	0	3497	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus wisconsinensis*	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0
Chlorophyta	Trebouxiophyceae	Chlorellales	Chlorellaceae	*Dictyosphaerium ehrenbergianum*	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0
Chlorophyta	Ulvophyceae	Ulotrichales	Monostromataceae	*Monostroma* sp.	0	0	210	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Ulvophyceae	Ulotrichales	Ulotrichaceae	*Ulothrix zonata*	0	0	0	350	839	0	3776	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium tumidulum*	0	0	3497	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium venus*	0	1399	2098	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Actinotaenium globosum*	1399	0	0	0	0	4196	0	0	2098	10490
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium* cf. *formosulum*	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium regnellii*	699	0	0	0	2098	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium* cf. *ochthodes*	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium subcrenatum*	0	699	0	0	0	699	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia* sp. 1	0	0	0	0	0	210	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Spirogyra* sp. 1	0	0	210	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Zygnema* sp.	0	0	350	0	0	0	0	0	0	0
Ochrophyta	Chrysophyceae	Chromulinales	Dinobryaceae	*Dinobryon sertularia*	0	0	0	0	2098	0	0	0	0	0
S (Total de taxones)					**44**	**36**	**49**	**51**	**48**	**48**	**21**	**37**	**18**	**33**
N (Abundancia)					**109301**	**96783**	**165874**	**143287**	**119301**	**167762**	**78112**	**140559**	**25175**	**85524**

Phylum	Clase	Orden	Familia	Fecha	04/03/18	04/03/18	07/03/18	07/03/18	07/03/18	08/03/18	08/03/18	08/03/18	06/03/18	04/03/18
				Punto de muestreo	HID-RCala-2	HID-RChin-1	HID-QArun-1	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3	HID-R.Tr.Chil-1	HID-R.Tr.Chil-2
				Especie	Microalgas (organismos/cm²)									
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium minutissimum*	2098	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium* cf. *deflexum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium* cf. *exilis*	0	0	4196	0	0	0	2098	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium lanceolatum*	0	0	0	2098	4196	0	0	0	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium frequentissimum*	0	0	0	0	2098	2797	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Psammothidium aretasii*	0	2098	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis placentula*	0	4895	0	0	1399	0	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia amphyoxis*	0	699	0	0	1399	0	0	0	0	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia* sp.	0	0	0	0	699	0	0	0	1399	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia gracilis*	4196	2098	0	0	0	0	1399	1399	0	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia recta*	3497	0	0	0	2797	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia palea*	0	699	0	4895	1399	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia* cf. *fonticola*	0	3497	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia acicularis*	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia* cf. *paleaeformis*	0	0	1399	0	0	0	0	2098	2797	2098
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia clausii*	1399	0	0	2098	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia* cf. *tenuis*	2098	0	0	0	0	0	699	699	699	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema silesiacum*	0	0	0	0	1399	1399	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema minutum*	0	2797	0	1399	2098	3497	0	3497	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema* cf. *minutiforme*	0	3497	0	6294	1399	2797	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema* cf. *schneideri*	0	2797	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema* cf. *jemtlandicum*	0	699	0	0	0	0	0	0	1399	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema neogracile*	0	0	3497	2098	0	2797	1399	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema* aff. *rumrichae*	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Phylum	Clase	Orden	Familia	Fecha	04/03/18	04/03/18	07/03/18	07/03/18	07/03/18	08/03/18	08/03/18	08/03/18	06/03/18	04/03/18
				Punto de muestreo	HID-RCala-2	HID-RChin-1	HID-QArun-1	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3	HID-R.Tr.Chil-1	HID-R.Tr.Chil-2
				Especie	Microalgas (organismos/cm²)									
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema* cf. *punae*	0	0	1399	0	0	2098	699	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema subclavatum*	0	2098	2098	0	699	9790	1399	2797	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema* cf. *mexicanum*	0	22378	5594	0	699	0	699	699	699	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema parvulum*	2797	0	1399	699	1399	3497	0	0	0	2098
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema minutum*	2098	2797	0	0	1399	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema* cf. *gracile*	0	0	2098	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema* cf. *angustatum*	0	0	4196	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Placoneis* cf. *constans*	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Reimeria sinuata*	3497	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Rhoicospheniaceae	*Rhoicosphenia* sp.	699	3497	0	0	699	0	699	5594	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia exigua*	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia mucophila*	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia* cf. *tridentula*	0	0	1399	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia* cf. *paludosa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia* cf. *neomundana*	0	0	0	0	699	0	2098	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia vulgaris*	0	0	1399	0	0	699	699	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira microcephala*	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis confervacea*	2797	0	8392	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis* sp. 1	0	0	0	0	0	0	1399	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola mutica*	0	0	0	0	1399	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola nivalis*	699	1399	0	0	0	0	699	0	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola* aff. *neoventricosa*	0	0	0	0	0	0	699	0	699	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola* sp. 1	0	0	2098	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis* aff. *bacilum*	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis undulatiformis*	1399	0	699	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis incognita*	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0

Phylum	Clase	Orden	Familia	Fecha	04/03/18	04/03/18	07/03/18	07/03/18	07/03/18	08/03/18	08/03/18	08/03/18	06/03/18	04/03/18
				Punto de muestreo	HID-RCala-2	HID-RChin-1	HID-QArun-1	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3	HID-R.Tr.Chil-1	HID-R.Tr.Chil-2
				Especie	Microalgas (organismos/cm^2)									
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Hippodonta* sp. 1	699	0	0	0	0	0	0	0	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *capitatoradiata*	2797	0	0	699	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *cryptocephala*	0	1399	1399	0	1399	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula symmetrica*	0	0	0	0	699	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula angusta*	2098	0	1399	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *lohmanii*	0	0	0	0	2098	0	0	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *lanceolata*	0	0	2098	4895	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *erifuga*	0	0	2797	0	0	1399	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula parinacota*	0	0	699	0	0	0	0	699	0	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Nupela decipiens*	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Nupela lapidosa*	0	2098	0	2797	0	2098	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium* aff. *andinum*	0	0	1399	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium bisulcatum*	0	699	699	0	0	699	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium* cf. *affine*	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium* cf. *cuneatum*	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia divergens*	699	0	0	1399	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia microstauron*	0	0	2098	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia pisciculus* var. *angusta*	0	0	0	0	0	0	699	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia* cf. *tsoneka*	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia borealis*	0	0	0	0	1399	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia inconstans*	0	0	0	0	0	0	0	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia notabilis*	0	0	2098	0	0	0	0	0	0	1399
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia subgibba*	699	0	0	0	0	0	0	0	699	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora pupula*	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora* cf. *stroemii*	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula* cf. *ambigua*	699	0	0	0	699	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis* aff. *gracilior*	0	1399	0	0	0	0	0	0	0	699

Phylum	Clase	Orden	Familia	Fecha	04/03/18	04/03/18	07/03/18	07/03/18	07/03/18	08/03/18	08/03/18	08/03/18	06/03/18	04/03/18
				Punto de muestreo	HID-RCala-2	HID-RChin-1	HID-QArun-1	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3	HID-R.Tr.Chil-1	HID-R.Tr.Chil-2
				Especie	Microalgas (organismos/cm²)									
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis gracilis*	0	699	0	0	0	0	0	0	0	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia adnata*	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Rhopalodia gibba*	0	699	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Rhopalodia acuminata*	699	0	0	0	0	0	0	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella linearis*	0	0	2098	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella minuta*	0	0	1399	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria capuccina*	5594	2098	4895	2797	2098	4895	1399	2098	4895	2797
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria tenera*	3497	4895	0	0	0	2797	0	0	699	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria* cf. *parumpens*	0	0	17483	7692	0	5594	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra* sp. 1	0	1399	11189	4196	3497	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Staurosira* aff. *pseudoconstruens*	0	2098	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Staurosira sp. 1*	0	1399	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Staurosirella* aff. *alpestris*	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Hannaea arcus*	0	0	0	1399	0	1399	0	2098	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria ulna*	2098	0	0	16783	20280	5594	2098	1399	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria acus*	2797	16783	2797	13287	4895	9091	2797	2797	1399	699
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Meridion linearis*	0	0	2098	0	0	0	0	0	699	6993
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Orthoseiraceae	*Orthoseira* sp.	1399	0	2797	0	0	0	2098	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus* sp.	699	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Aphanizomenonaceae	*Nodularia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	699	2797
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Anabaena* sp.	0	0	699	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Cylindrospermum* sp.	699	0	0	1399	699	0	0	699	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Nostoc* sp.	0	0	0	0	699	0	0	0	2098	1399
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	*Tolypothrix aff. tenuis*	0	0	0	0	0	9091	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Coleofasciculaceae	*Geitlerinema sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	1399	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema formosum*	1399	0	0	0	0	7692	1399	2098	0	1399
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Microcoleus paludosus*	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0

Phylum	Clase	Orden	Familia	Fecha	04/03/18	04/03/18	07/03/18	07/03/18	07/03/18	08/03/18	08/03/18	08/03/18	06/03/18	04/03/18
				Punto de muestreo	HID-RCala-2	HID-RChin-1	HID-QArun-1	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3	HID-R.Tr.Chil-1	HID-R.Tr.Chil-2
				Especie	Microalgas (organismos/cm^2)									
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Microcoleus autumnalis*	0	0	0	0	699	6294	0	699	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	*Oscillatoria* sp. 1	2098	0	0	0	0	0	0	699	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Phormidiaceae	*Phormidium* sp.	0	0	0	0	0	2098	0	0	0	699
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Hyellaceae	*Pleurocapsa minor*	0	0	0	0	0	3497	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus minimus*	0	2098	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Geitleribactron periphyticum*	0	0	2797	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Tapinothrix varians*	0	0	2098	0	1399	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya* sp. 1	2797	0	0	0	2098	0	699	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena catenata*	699	0	0	0	0	0	0	2098	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena* sp. 1	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena* sp. 2	0	0	0	0	0	4895	0	1399	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	*Stigeoclonium* sp.	0	0	280	70	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Palmellopsidaceae	*Palmellopsis* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	2098	699
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium* sp. 1	0	0	70	0	0	0	0	0	629	420
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium* sp. 2	140	0	0	0	0	0	0	0	140	1329
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora* cf. *willeana*	140	0	0	0	0	0	0	140	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora tumidula*	0	140	0	0	280	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora* cf. *aequabilis*	0	629	210	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora* cf. *stagnorum*	0	0	0	0	280	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora* sp. 1	0	0	0	140	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Radiococcaceae	*Gloeocystis* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus falcatus*	3497	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus spiralis*	0	1399	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus arcuatus*	0	0	0	0	0	2098	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Messastrum gracile*	0	0	0	0	0	699	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Monoraphidium circinale*	2098	0	0	0	699	3497	0	0	1399	2098

Phylum	Clase	Orden	Familia	Fecha	04/03/18	04/03/18	07/03/18	07/03/18	07/03/18	08/03/18	08/03/18	08/03/18	06/03/18	04/03/18
				Punto de muestreo	HID-RCala-2	HID-RChin-1	HID-QArun-1	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3	HID-R.Tr.Chil-1	HID-R.Tr.Chil-2
				Especie	Microalgas (organismos/cm²)									
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus wisconsinensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	699	0
Chlorophyta	Ulvophyceae	Ulotrichales	Monostromataceae	*Monostroma* sp.	0	0	0	0	0	140	0	0	0	0
Chlorophyta	Ulvophyceae	Ulotrichales	Ulotrichaceae	*Ulothrix zonata*	0	490	0	909	629	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Actinotaenium globosum*	4196	0	2098	0	1399	0	0	699	0	5594
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium laeve*	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium subcrenatum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium* aff. *subtumidum*	0	0	0	0	0	1399	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	699	1399
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Euastrum dubium*	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Teilingia granulata*	0	0	0	0	0	0	0	699	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Mesotaeniaceae	*Cylindrocystis brebissonii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	699
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia* sp. 1	70	0	140	0	0	0	0	140	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia* sp. 2	0	0	0	0	0	140	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Zygnema* sp.	0	0	0	0	0	280	0	0	909	210
Cryptophyta	Cryptophyceae	Cryptomonadales	Cryptomonadaceae	*Cryptomonas* sp.	0	0	1399	0	0	0	0	0	0	0
Ochrophyta	Xanthophyceae	Tribonematales	Tribonemataceae	*Tribonema* sp.	0	0	350	0	0	0	0	0	0	0
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena* sp.	1399	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S (Total de taxones)					**26**	**44**	**36**	**49**	**51**	**48**	**48**	**21**	**37**	**18**
N (Abundancia)					**41469**	**109301**	**96783**	**165874**	**143287**	**119301**	**167762**	**78112**	**140559**	**25175**

Fuente: Resultados de Perifiton N°PE007-2018-OEFA/DEAM del anexo del informe N.°034-2018-OEFA-DEAM-SEC

Phylum	Clase	Orden	Familia	Fecha	03/03/18	03/03/18	04/03/18	04/03/18	04/03/18
				Punto de muestreo	HID-RChil-4	HID-RHuar-2	HID-RVizc-3	HID-RChin-1	HID-R.Tr.Chil-2
				Especie	Microorganismos (organismos/cm^2)				
Ciliophora	Hypotrichea	Euplotida	Euplotidae	*Euplotes* sp.	0	0	21	0	14
Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	*Lecane closterocerca*	0	42	0	0	0
Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Lepadellidae	*Colurella* sp.	0	28	0	0	0
Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Lepadellidae	*Lepadella ovalis*	0	0	0	0	0
Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Proalidae	*Proales* sp.	7	0	0	0	0
Cercozoa	Filosia	Euglyphida	Euglyphidae	*Euglypha strigosa*	0	0	0	7	0
Cercozoa	Filosia	Euglyphida	Trinematidae	*Trinema enchelys*	0	0	0	14	0
S (Total de taxones)					**1**	**3**	**1**	**2**	**1**
N (Abundancia)					**7**	**77**	**21**	**21**	**14**

Fuente: Resultados de Perifiton N°PE007-2018-OEFA/DEAM del anexo del informe N.°034-2018-OEFA-DEAM-SEC

ANEXO A.3.2

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de perifiton de junio

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla 3.1-2. Resultados de perifiton en las estaciones evaluadas en temporada húmeda (Junio del 2018)

Phylum	Clase	Orden	Familia	Fecha	08/06/18	09/06/18	09/06/18	09/06/18	10/06/18	10/06/18	11/06/18	12/06/18	12/06/18
				Punto de muestreo	HID-QArun-1	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-RChin-1	HID-RVizc-3	HID-RVizc-6
				Especie			Microalgas (organismos/cm^2)						
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium minutissimum*	0	0	0	1200	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium* cf. *rivulare*	0	800	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium lanceolatum*	800	0	0	0	0	800	800	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium frequentissimum*	2000	0	0	1600	2000	1600	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Lemnicola hungarica*	0	2800	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis placentula*	0	800	0	800	0	0	1200	800	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia amphyoxis*	400	0	0	0	0	800	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia gracilis*	800	1200	0	0	2400	800	1600	1200	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia recta*	0	0	0	0	0	0	0	800	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia acicularis*	0	0	0	0	0	0	1200	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia disipata*	0	0	0	400	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura* sp.2	0	0	0	400	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema silesiacum*	400	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema minutum*	0	0	0	0	0	800	2000	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema* cf. *minutiforme*	1200	2000	0	1200	800	2800	3600	0	1200
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema* cf. *schneideri*	400	400	0	0	400	400	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema neogracile*	0	1200	0	800	1200	400	0	0	800
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema* cf. *subelginense*	0	0	0	400	0	400	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema* cf. *punae*	2800	0	0	0	0	0	800	1200	1600
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema subclavatum*	800	2400	2000	0	0	0	400	0	2400
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema* cf. *mexicanum*	0	0	2000	6400	0	2000	4400	1600	4800
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema parvulum*	0	0	0	0	400	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema* cf. *pumilum*	400	1200	0	0	0	1600	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema* aff. *aquamineralis*	0	0	0	0	800	400	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema* cf. *gracile*	400	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema truncatum*	800	0	0	0	800	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema* cf. *geisslerae*	1200	0	0	0	0	0	0	0	0

Phylum	Clase	Orden	Familia	Fecha	08/06/18	09/06/18	09/06/18	09/06/18	10/06/18	10/06/18	11/06/18	12/06/18	12/06/18
				Punto de muestreo	HID-QArun-1	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-RChin-1	HID-RVizc-3	HID-RVizc-6
				Especie	Microalgas (organismos/cm²)								
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Reimeria sinuata*	0	0	1200	0	0	0	1600	400	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Rhoicospheniaceae	*Rhoicosphenia* sp.	1200	0	2800	1600	0	800	2000	0	400
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia mucophila*	800	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia andinofrequens*	400	800	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia* cf. *neomundana*	0	800	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia vulgaris*	0	400	0	0	800	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Halamphora* cf. *coffeaeformis*	0	0	0	400	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis confervacea*	0	0	800	0	0	1200	2000	2400	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diploneidaceae	*Diploneis* cf. *elliptica*	0	400	0	400	0	400	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diploneidaceae	*Diploneis* cf. *krammeri*	0	400	0	1200	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *capitatoradiata*	0	0	0	0	0	0	0	400	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *cryptocephala*	0	800	0	0	2400	1600	0	800	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula symmetrica*	0	0	0	0	0	400	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *lanceolata*	0	2000	0	0	1200	400	0	1200	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula tripunctata*	0	0	0	0	400	800	0	400	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula veneta*	0	0	0	0	800	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula parinacota*	0	0	0	0	0	0	0	400	1600
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* cf. *radiosa*	0	0	0	0	0	0	0	800	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* sp. 2	0	0	0	0	0	0	800	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* sp. 3	0	0	0	0	0	1200	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* sp. 4	0	0	0	800	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia microstauron*	1200	800	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia spinosissima*	0	0	0	0	0	400	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia* cf. *tsoneka*	400	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia gigaformis*	0	0	0	400	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora pupula*	0	0	0	0	800	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora* cf. *bacillum*	0	0	0	0	0	400	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis anceps*	0	400	0	0	0	0	0	0	0

Phylum	Clase	Orden	Familia	Fecha	08/06/18	09/06/18	09/06/18	09/06/18	10/06/18	10/06/18	11/06/18	12/06/18	12/06/18
				Punto de muestreo	HID-QArun-1	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-RChin-1	HID-RVizc-3	HID-RVizc-6
				Especie	Microalgas (organismos/cm²)								
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia adnata*	0	400	0	0	0	400	0	0	400
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Rhopalodia gibba*	0	0	0	800	0	400	400	2000	800
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella minuta*	800	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria capuccina*	2000	2400	1600	1600	2800	3200	5200	4800	10800
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria capuccina* var. *gracilis*	0	0	0	0	2000	0	2800	1600	6400
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria vaucheriae*	2400	3200	4400	1200	0	1600	800	800	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria tenera*	0	0	0	0	0	1200	3600	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria* cf. *parumpens*	1200	1600	2000	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria inflata*	0	0	0	2400	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria* aff. *henryi*	0	0	0	0	0	0	1600	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria* sp. 1	0	0	0	0	0	0	2000	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra* sp. 1	2800	2400	0	400	0	800	0	400	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Pseudostaurosira laucensis*	0	0	0	0	0	0	800	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Staurosira* sp. 1	0	0	0	0	0	0	2400	800	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Hannaea arcus*	0	1200	5200	3600	1600	800	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria ulna*	0	1600	2400	1600	6400	3200	6400	0	5200
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria acus*	0	5200	14000	6800	8400	4400	10800	0	3600
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Melosiraceae	*Melosira varians*	0	0	800	4400	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Aphanothecaceae	*Aphanothece* sp.	0	0	0	0	0	0	0	1600	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus minutus*	0	0	0	0	0	0	0	0	1200
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus dispersus*	0	0	0	0	0	0	0	0	800
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Cyanosarcina* sp.	0	0	0	0	0	800	0	0	2400
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Anabaena* sp.	0	0	0	800	6000	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Aphanizomenonaceae	*Anabaenopsis* sp.	0	0	0	400	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Cylindrospermum* sp.	0	0	1200	0	4000	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Nostoc commune*	0	0	0	0	1600	0	0	0	2400
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Nostoc* sp.	0	0	1600	2000	1200	0	0	0	5200
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Calothrix braunii*	0	0	400	800	0	0	0	0	0

ANEXO A.3.3

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de macroinvertebrados bentónicos de febrero-marzo

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
Nº 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla 3.1-3. Resultados de macroinvertebrados bentónicos en las estaciones evaluadas en temporada húmeda (Febrero-Marzo del 2018).

Phylum	Clase	Orden	Familia	Cuenca	Cuenca del rio Tambo														Cuenca del rio Ilo- Moquegua					
				Especie	HID-RChin-1	HID-RVizc-4	HID-RVizc-6	HID-RVizc-3	HID-RHuar-2	HID-QQueu-1	HID-QQueu-2	HID-RCala-3	HID-RCala-4	HID-RCala-2	HID-R.Tr.Chil-2	HID-RChil-3	HID-RChil-4	HID-RChil-5	HID-QArun-1	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3
Annelida	Clitellata	Rhynchobdellida	Glossiphoniidae	*Helobdella* sp.	0	0	0	0	34	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Annelida	Clitellata	Haplotaxida	Haplotaxidae	Haplotaxidae sp.	0	0	25	0	0	0	0	0	2	0	42	0	0	0	0	1	0	0	5	0
Annelida	Clitellata	Haplotaxida	Naididae	Naididae sp.	0	0	39	0	0	1	0	1	0	12	5	0	0	1	6	1	0	0	0	2
Annelida	Clitellata	Lumbriculida	Lumbriculidae	Lumbriculidae sp.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	9	0	2
Annelida	Clitellata	Lumbriculida	Lumbriculidae	*Lumbriculus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	1	0	2	0
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Limnesiidae	*Limnesia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	ND	Trombidiformes sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	5	1
Arthropoda	Entognatha	Collembola	ND	Collembola sp.	0	0	611	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops* sp.	13	42	67	4	67	0	0	0	230	24	0	0	8	79	371	0	28	5	98	282
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Cloeodes* sp.	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	13	53	36	75
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla* sp.	1	0	0	0	1	0	0	0	5	0	0	25	47	7	2	0	0	78	1	1
Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae	Aeshnidae sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	*Ectemnostega* sp.	0	0	7	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Cailloma* sp.	2	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	4	0	14	9
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia* sp.	69	0	5	19	2	0	0	27	0	0	0	5	87	10	19	0	3	1	1	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus* sp.	0	0	0	0	13	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Lancetes* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis* sp.	86	11	135	215	696	0	13	10	89	9	0	122	90	96	79	0	7	0	10	10
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	Staphylinidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Phylum	Clase	Orden	Familia	Cuenca	Cuenca del rio Tambo														Cuenca del rio Ilo- Moquegua					
				Especie	HID-RChin-1	HID-RVizc-4	HID-RVizc-6	HID-RVizc-3	HID-RHuar-2	HID-QQueu-1	HID-QQueu-2	HID-RCala-3	HID-RCala-4	HID-RCala-2	HID-R.Tr.Chil-2	HID-RChil-3	HID-RChil-4	HID-RChil-5	HID-QArun-1	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	*Probezzia* sp.	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	*Bezzia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Chironominae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Rheotanytarsus* sp.	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Paraheptagyia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	11	0	1	9
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus* sp.	2	0	205	8	32	2	0	49	5	101	13	0	3	22	24	2	10	2	39	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Corynoneura* sp.	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Stictocladius sp.*	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Thienemanniella* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae sp.	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae sp. 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae sp. 4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Parochlus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus* sp.	0	0	0	0	0	3	1	0	0	2	35	0	0	0	0	0	0	0	7	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomopsis* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	1	6	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Alotanypus* sp.	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Pentaneura* sp.	0	0	0	0	14	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Dolichopodidae	Dolichopodidae sp.	2	2	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ephydridae	Ephydridae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Phylum	Clase	Orden	Familia	Cuenca	Cuenca del rio Tambo														Cuenca del rio Ilo- Moquegua					
				Especie	HID-RChin-1	HID-RVizc-4	HID-RVizc-6	HID-RVizc-3	HID-RHuar-2	HID-QQueu-1	HID-QQueu-2	HID-RCala-3	HID-RCala-4	HID-RCala-2	HID-R.Tr.Chil-2	HID-RChil-3	HID-RChil-4	HID-RChil-5	HID-QArun-1	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	*Neoplasta* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	Muscidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora* sp.	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	1	3	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Phoridae	Phoridae sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Gigantodax* sp.	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Simulium* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	14	3	0	0	0	0	45	0	6	0	14	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	*Tabanus* sp.	5	4	2	2	0	0	1	4	5	2	0	0	2	2	0	6	0	1	0	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	Tabanidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	*Hexatoma* sp.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	Crambidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella* sp.	21	2	0	37	13	0	1	0	8	1	0	31	1	1	0	0	2	0	3	1
Arthropoda	Ostracoda	ND	ND	Ostracoda sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Sphaeriidae	Sphaeriidae sp.	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Gastropoda	Hygrophila	Planorbidae	Planorbidae sp.	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nematoda	ND	ND	ND	Nematoda sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Platyhelminthes	Rhabditophora	Tricladida	Dugesiidae	Dugesiidae sp.	0	0	34	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
S (Total de taxones)					**13**	**9**	**14**	**12**	**13**	**5**	**5**	**8**	**14**	**13**	**10**	**8**	**7**	**13**	**13**	**9**	**16**	**12**	**21**	**21**
N (Abundancia)					**207**	**66**	**1142**	**304**	**883**	**9**	**18**	**101**	**366**	**162**	**118**	**209**	**238**	**233**	**562**	**22**	**99**	**155**	**256**	**413**

Fuente: Reporte de Macroinvertebrados Bentónicos: N° MIB18-2018-OEFA/DEAM

ANEXO A.3.4

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de macroinvertebrados bentónicos de junio

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla 3.1-4. Resultados de macroinvertebrados bentónicos en las estaciones evaluadas en temporada seca (Junio del 2018).

Phylum	Clase	Orden	Familia	Cuenca	Cuenca del rio Tambo								Cuenca del rio Ilo- Moquegua								
				Especie	HID-RChin-1	HID-RVizc-3	HID-RVizc-6	HID-QHuar-1a	HID-RHuar-2	HID-RCala-3	HID-QQueu-2	HID-RCala-4	HID-RCala-2	HID-R.Tr.Chil-1	HID-RChil-5	HID-QArun-1	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3
Annelida	Clitellata	Rhynchobdellida	Glossiphoniidae	*Helobdella* sp.	0	0	0	0	0	1	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Annelida	Clitellata	Haplotaxida	Haplotaxidae	Haplotaxidae sp.	0	11	0	0	0	4	0	0	0	0	1	25	5	0	0	0	1
Annelida	Clitellata	Haplotaxida	Naididae	Naididae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	113	0	0	0	0	0	0	0
Annelida	Clitellata	Lumbriculida	Lumbriculidae	Lumbriculidae sp.	4	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Annelida	Clitellata	Lumbriculida	Lumbriculidae	*Lumbriculus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Limnesiidae	*Limnesia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	ND	Trombidiformes sp.	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Arthropoda	Entognatha	Collembola	ND	Collembola sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops* sp.	0	0	0	0	31	0	19	18	1	0	284	0	10	57	5	16	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Cloeodes* sp.	0	36	0	0	1	2	3	72	19	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	21	21	1	253	67
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla* sp.	0	1	0	327	2	0	0	6	7	0	16	41	1	0	3	7	0
Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae	Aeshnidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	*Ectemnostega* sp.	0	0	9	0	0	0	19	0	1	0	6	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Cailloma* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	5	3	0	0
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia* sp.	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0	13	0	16
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus* sp.	0	0	3	4	20	0	0	23	0	0	0	6	0	3	13	0	1
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Lancetes* sp.	0	1	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis* sp.	26	58	21	0	80	28	76	94	14	0	762	0	0	6	0	0	4
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	Staphylinidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Phylum	Clase	Orden	Familia	Cuenca	Cuenca del rio Tambo								Cuenca del rio Ilo- Moquegua								
				Especie	HID-RChin-1	HID-RVizc-3	HID-RVizc-6	HID-QHuar-1a	HID-RHuar-2	HID-RCala-3	HID-QQueu-2	HID-RCala-4	HID-RCala-2	HID-R.Tr.Chil-1	HID-RChil-5	HID-QArun-1	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	*Probezzia* sp.	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*1*	*0*	*0*
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	*Bezzia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Chironominae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Rheotanytarsus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Paraheptagyia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus* sp.	60	0	6	113	70	6	28	39	0	8	5	0	61	0	170	0	90
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Corynoneura* sp.	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*1*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Stictocladius sp.*	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Thienemanniella* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae sp.	0	0	4	0	5	0	5	0	0	0	0	0	2	0	7	0	3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae sp. 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae sp. 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Parochlus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus* sp.	1	0	1	18	4	10	1	44	0	29	3	2	0	0	6	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomopsis* sp.	0	0	3	0	0	1	0	32	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Alotanypus* sp.	0	0	9	0	0	1	55	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Pentaneura* sp.	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	2	0	0	1	0	2
Arthropoda	Insecta	Diptera	Dolichopodidae	Dolichopodidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Phylum	Clase	Orden	Familia	Cuenca	Cuenca del rio Tambo								Cuenca del rio Ilo- Moquegua								
				Especie	HID-RChin-1	HID-RVizc-3	HID-RVizc-6	HID-QHuar-1a	HID-RHuar-2	HID-RCala-3	HID-QQueu-2	HID-RCala-4	HID-RCala-2	HID-R.Tr.Chil-1	HID-RChil-5	HID-QArun-1	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ephydridae	Ephydridae sp.	0	1	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	*Neoplasta* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	Muscidae sp.	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora* sp.	0	0	0	1	0	0	2	0	9	22	0	1	1	1	0	0	8
Arthropoda	Insecta	Diptera	Phoridae	Phoridae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Gigantodax* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	1	32	0	2
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Simulium* sp.	0	16	0	0	24	0	1	9	144	0	0	0	0	0	0	3	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	*Tabanus* sp.	0	4	2	0	0	1	5	3	11	0	6	0	6	1	11	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	Tabanidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tipulidae	*Hexatoma* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	Crambidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella* sp.	1	0	0	296	8	9	52	2	86	2	14	0	0	1	71	1	0
Arthropoda	Ostracoda	ND	ND	Ostracoda sp.	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Sphaeriidae	Sphaeriidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca	Gastropoda	Hygrophila	Planorbidae	Planorbidae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nematoda	ND	ND	ND	Nematoda sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platyhelminthes	Rhabditophora	Tricladida	Dugesiidae	Dugesiidae sp.	0	19	14	104	0	9	0	1	0	0	0	5	0	0	0	0	2
S (Total de taxones)					**6**	**11**	**11**	**10**	**11**	**12**	**14**	**16**	**12**	**6**	**13**	**11**	**13**	**9**	**16**	**7**	**14**
N (Abundancia)					**93**	**153**	**76**	**881**	**248**	**73**	**316**	**350**	**297**	**175**	**1102**	**101**	**118**	**96**	**339**	**282**	**204**

Fuente: Informes de ensayo de Inasa-Envirolab: N° 143169-01, N° 143169-02, N° 143169-03, N° 143169-04, N° 143169-05, N° 143169-06, N° 143169-07, N° 143169-08, N° 143169-09, N° 143169-10, N° 143169-11, N° 143169-12, N° 143169-13, N° 143169-14, N° 143169-15, N° 143169-16, N° 143169-17.

ANEXO A.4

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de tejido vegetal de junio

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.4-1. Resultados de tejido vegetal de junio

N. Lab.	CLAVE DE CAMPO	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	S %	Na %	Zn ppm	Cu ppm	Mn ppm	Fe ppm	B ppm	M.S. %	C %	Relación C/N	Nitrato %
3268	BOF16-TEJ	1,04	0,14	2,34	0,63	0,17	0,30	0,15	23	35	257	886	51	8,85	52,56	50,54	0,093
3269	BOF17-TEJ	1,12	0,12	0,47	1,12	0,37	0,24	0,13	51	159	440	4250	27	15,41	41,76	37,29	0,00
3270	BOF18-TEJ	0,90	0,11	0,45	0,59	0,21	0,15	0,12	38	103	1150	19700	30	15,12	27,44	30,49	0,00
3271	BOF12-TEJ	0,95	0,08	0,99	0,63	0,19	0,28	0,90	24	10	580	870	38	15,21	52,95	55,74	0,358

Fuente: Informe de ensayo de LASPAF-UNALM: HR-64056

Tabla A.4-2. Resultados de tejido vegetal de junio

N. Lab.	CLAVE DE CAMPO	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	S %	Na %	Zn ppm	Cu ppm	Mn ppm	Fe ppm	B ppm	M.S. %	C %	Relación C/N	Nitrato %
3272	BOF7-TEJ	2,16	0,11	0,21	0,96	0,22	0,41	0,69	49	36	560	2350	34	18,03	42,51	19,68	0,00
3273	BOF9-TEJ	1,51	0,11	0,55	1,71	0,43	0,37	0,98	42	21	335	3130	84	18,16	40,78	27,00	0,00
3274	BOF8-TEJ	1,32	0,13	1,01	0,77	0,25	0,31	0,79	50	14	810	2855	38	14,98	49,00	37,12	0,442
3275	BOF3-TEJ	1,54	0,11	0,42	0,53	0,21	0,29	0,68	28	15	695	2930	31	17,55	48,31	31,37	0,282
3276	BOF6-TEJ	1,43	0,10	0,26	0,70	0,36	0,49	0,84	29	21	335	5610	116	14,48	41,94	29,33	0,313

Fuente: Informe de ensayo de LASPAF-UNALM: HR-64056

ANEXO A.5

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultado de Caracterización de Suelos

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

Tabla A.5-1. Resultados de parámetros de laboratorio de caracterización de suelos, densidad aparente, carbono orgánico total, carbono orgánico oxidable

Lab	Claves	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	$CaCO_3$	M.O.	P	K	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases	Densidad aparente g/cc	COT %	COxP mg/kg
								Arena	Limo	Arcilla			Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^{+}	Na^{+}	$Al^{+3} + H^{+}$						
				%	%	ppm	ppm	%	%	%			Meq/100g										
8676	BOF-3-1	5.03	0.83	0.00	72.52	269.1	1844	MATERIAL ORGANICO				81.60	17.25	9.42	1.21	1.22	1.75	30.84	29.09	36	0.13	36.29	11218.86
8673	BOF-3-2	4.86	0.57	0.00	20.41	5.4	443	45	40	15	Fr.	21.12	7.27	2.42	0.76	0.22	1.00	11.66	10.66	50	0.40	8.80	3251.18
8679	BOF-6-1	5.42	0.59	0.00	68.64	198.2	1472	MATERIAL ORGANICO				49.60	18.65	8.33	1.08	1.17	1.50	30.73	29.23	59	0.11	33.36	12907.26
8674	BOF-6-2	5.54	0.85	0.00	42.54	9.6	569	MATERIAL ORGANICO				40.96	16.60	11.77	1.08	0.57	1.63	31.64	30.01	73	0.16	17.95	5761.27
8675	BOF-7-1	5.29	1.59	0.00	61.23	84.6	1652	MATERIAL ORGANICO				51.52	19.90	13.50	1.81	0.40	1.75	37.36	35.61	69	0.18	29.58	11584.68
8667	BOF-7-2	5.33	0.42	0.00	54.66	16.7	196	MATERIAL ORGANICO				37.60	7.48	2.88	0.17	0.23	2.65	13.42	10.77	29	0.09	33.84	3874.32
8681	BOF-8-1	5.29	0.25	0.00	17.57	3.6	537	69	22	9	Fr.A.	29.44	8.52	3.35	1.02	0.24	0.60	13.73	13.13	45	1.00	5.86	2194.02
8669	BOF-8-2	5.12	0.38	0.00	12.87	8.5	276	65	26	9	Fr.A.	20.80	5.38	1.88	0.39	0.15	0.50	8.31	7.81	38	0.24	11.28	4084.13
8685	BOF-8-3	5.07	0.58	0.00	21.40	23.9	503	51	34	15	Fr.	31.04	5.64	1.93	0.68	0.17	1.00	9.42	8.42	27	-	-	-
8680	BOF-9-1	5.50	1.74	0.00	36.32	65.4	1130	MATERIAL ORGANICO				30.40	14.70	7.32	1.17	0.96	0.88	25.02	24.14	79	-	-	-
8668	BOF-9-2	5.11	0.62	0.00	27.58	15.0	314	57	32	11	Fr.A.	36.80	12.70	3.42	0.54	0.27	0.60	17.52	16.92	46	0.32	14.48	3526.96
8684	BOF-9-3	4.86	0.55	0.00	26.20	4.2	310	51	34	15	Fr.	37.76	13.30	5.32	0.38	0.30	0.50	19.81	19.31	51	0.34	16.84	5654.34
8678	BOF-12-1	5.67	0.67	0.00	75.05	218.4	2128	MATERIAL ORGANICO				74.40	14.70	8.92	1.90	3.57	1.50	30.58	29.08	39	0.09	37.81	16987.56
8666	BOF-12-2	5.63	0.41	0.00	69.27	138.1	884	MATERIAL ORGANICO				53.60	11.25	5.08	1.41	1.65	1.75	21.15	19.40	36	0.08	38.71	10374.66
8677	BOF-16-1	5.54	0.78	0.00	26.01	19.7	887	69	22	9	Fr.A.	33.12	15.40	5.95	1.53	0.20	0.60	23.68	23.08	70	0.29	13.05	4618.79
8670	BOF-16-2	5.41	0.46	0.00	59.48	119.4	544	MATERIAL ORGANICO				48.00	15.80	5.50	0.46	0.48	2.00	24.24	22.24	46	0.07	27.53	10881.18
8682	BOF-17-1	6.32	0.44	0.00	72.83	358.3	1844	MATERIAL ORGANICO				67.20	30.10	15.50	1.15	0.57	0.00	47.32	47.32	70	-	-	-
8671	BOF-17-2	6.36	0.58	0.00	43.45	83.0	1170	MATERIAL ORGANICO				35.20	20.88	9.46	1.13	0.28	0.00	31.74	31.74	90	0.11	20.75	7504.38
8686	BOF-17-3	6.10	0.68	0.00	64.36	168.1	1528	MATERIAL ORGANICO				72.00	25.40	9.83	1.08	0.52	0.00	36.83	36.83	51	0.12	30.53	8348.58
8683	BOF-18-1	5.85	0.84	0.00	7.14	19.4	472	77	16	7	Fr.A.	13.76	7.86	2.23	0.71	0.10	0.20	11.10	10.90	79	-	-	-
8672	BOF-18-2	5.88	0.27	0.00	3.00	12.1	258	73	20	7	Fr.A.	12.16	6.30	1.67	0.46	0.08	0.25	8.76	8.51	70	1.53	1.49	684.82
8687	BOF-18-3	5.72	0.35	0.00	1.78	5.6	168	69	24	7	Fr.A.	9.12	4.07	1.17	0.30	0.10	0.05	5.68	5.63	62	1.39	0.93	403.42
8688	BOF-18-4	5.59	0.22	0.00	3.74	12.9	258	69	20	11	Fr.A.	14.08	8.83	2.67	0.54	0.12	0.10	12.26	12.16	86	-	-	-

(-) no determinado

Tabla A.5-2. Microelementos disponibles, microelementos totales, punto de marchitez y capacidad de campo

Lab	Claves	Fe Disp.	Cu Disp.	Mn Disp.	Zn Disp.	B Disp.	Fe Total	Cu Total	Mn Total	Zn Total	B Total
		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
8675	BOF-7-1	314.00	5.60	5560.00	8.20	2.76	5338.66	36.73	805.41	786.96	14.29
8676	BOF-3-1	462.00	3.60	184.00	6.60	3.26	3659.66	10.23	225.24	64.12	15.24
8677	BOF-16-1	10472.00	9.70	1009.00	1.00	0.46	15823.95	50.29	613.70	220.45	23.38
8678	BOF-12-1	3.60	468.00	124.80	6.20	1.34	4200.30	8.39	151.92	167.11	11.27
8679	BOF-6-1	5.00	368.00	2396.00	9.60	11.01	6161.25	18.96	517.45	133.55	21.56
8680	BOF-9-1	1284.00	6.80	250.40	12.60	6.45	5476.83	19.91	206.26	195.48	17.44
8681	BOF-8-1	1736.00	6.40	209.70	9.30	0.94	13853.53	19.54	275.22	71.59	15.98
8682	BOF-17-1	128.00	16.00	337.90	2.02	4.09	4144.11	84.15	1081.76	47.70	18.14
8683	BOF-18-1	397.00	33.60	173.20	9.60	0.53	10296.35	80.62	265.64	124.73	14.51

Lab	Claves	Punto de marchitez %	Capacidad de campo %
8666	BOF-12-2	175.02	108.32
8667	BOF-7-2	93.76	57.26
8668	BOF-9-2	64.22	41.99
8669	BOF-8-2	52.08	33.48
8670	BOF-16-2	133.35	82.14
8671	BOF-17-2	116.75	71.71
8672	BOF-18-2	24.32	13.98
8673	BOF-3-2	70.88	42.89
8674	BOF-6-2	98.18	60.04

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

COT Carbono orgánico total.

COxP Carbono oxidable en $KMnO_4$

ANEXO B

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Informes de ensayo

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO B.1

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Agua

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
Nº 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

INFORME DE ENSAYO: 11455/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN Nro. 603-607 JESÚS MARÍA Lima Lima

RS N° 361-2018 CUC:0025-2-2018-401 Dirección de Evaluación

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 16/03/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 11455/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 6

Nº ALS LS	**103751/2018-1.0**
Fecha de Muestreo	**05/03/2018**
Hora de Muestreo	**10:10:00**
Tipo de Muestra	**Aguas Superficiales**
Identificación	**AS-10**

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)*	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
Fosfato*	13101	mg PO4-P/L	0,009	0,023	0,050	0,028
Nitratos*	12370	mg NO_3^--N/L	0,008	0,02	0,041	0,021
Nitritos*	12362	mg NO_2^--N/L	0,0002	0,0005	0,0005	0,0005

Muestras del item: 7

Nº ALS LS	**103753/2018-1.0**
Fecha de Muestreo	**05/03/2018**
Hora de Muestreo	**10:00:00**
Tipo de Muestra	**Aguas Superficiales**
Identificación	**Bof-10**

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)*	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
Fosfato*	13101	mg PO4-P/L	0,009	0,023	0,036	0,027
Nitratos*	12370	mg NO_3^--N/L	0,008	0,02	< 0,008	NE
Nitritos*	12362	mg NO_2^--N/L	0,0002	0,0005	0,0015	0,0009
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Fluoruros, F-	8100	mg/L	0,002	0,006	0,245	0,027

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD = Límite de detección.
Procedencia de la muestra Torata - Mariscal Nieto - Moquegua.
+/- : 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
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	2	5	mg/L	< 2	08/03/2018
Fluoruros, F-	0,002	0,006	mg/L	< 0,002	10/03/2018
Fosfato	0,009	0,023	mg PO4-P/L	< 0,009	09/03/2018
Nitratos	0,008	0,02	mg NO_3^--N/L	< 0,008	08/03/2018
Nitratos	0,008	0,02	mg NO_3^--N/L	< 0,008	08/03/2018
Nitritos	0,0002	0,0005	mg NO_2^--N/L	< 0,0002	08/03/2018
Nitritos	0,0002	0,0005	mg NO_2^--N/L	< 0,0002	08/03/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	111,6	80-120	08/03/2018
Fluoruros, F-	89,7	80-120	10/03/2018
Fosfato	107,0	80-120	09/03/2018
Nitratos	101,0	85-115	08/03/2018
Nitratos	101,0	85-115	08/03/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 11455/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Nitritos	98,0	85-115	08/03/2018
Nitritos	98,4	85-115	08/03/2018

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
AS-10	Cliente	Aguas Superficiales	07/03/2018	05/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
Bof-10	Cliente	Aguas Superficiales	07/03/2018	05/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado)	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 22nd Ed. 2012	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test
13101	LME	Fósforo todas las Formas (Fosfato)*	EPA METHOD 365.3, 1983	Phosphorous, all forms (Colorimetric Ascorbic Acid, Two Reagent)
12370	LME	Nitratos*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NO3- E, 22nd Ed. 2012	Nitrogen (Nitrate): Cadmium Reduction Method
12362	LME	Nitritos*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NO2- B, 22nd Ed. 2012	Nitrogen (Nitrate): Cadmium Reduction Method

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 11455/2018, 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
AS-10	103751/2018-1.0	qturunp&1157301
Bof-10	103753/2018-1.0	qlnllop&1357301

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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

PROCESO: 2784 GRUPO: 11455/2018

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

11455

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Ronal Valcárcel Rojas
Teléfono/Anexo	950479953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN
Departamento: Moquegua
Provincia: Mariscal Nieto
Distrito: Torata

C.U.C. N°: 0025-2-2018-401
TDR N°: 361-2018

DATOS DEL ENVIO
Enviado por: Darwin Valcarcel
Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/03/
Hora: (24 H)
Medio de Envío: Aerolínea [X] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros: /

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Nitrato	DBO5	Fosfato	Nitrito	Hierro	OBSERVACIONES
103753	Bof - 10	2018-03-05	10:00	As	4	1	-	X	X	X	X	X	
103751	AS - 10	2018-03-05	10:10	As	3	1	-	X	X	X	X	—	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Cesar Reátegui	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Darwin Valcarcel Roja	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[ ]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[ ]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 07/03/2018
Hora de Recepción: 17:48
Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 11465/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN Nro. 603-607 JESÚS MARÍA Lima Lima

RS N° 361-2018 CUC:0025-2-2018-401 Dirección de Evaluación

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 16/03/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 11465/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 6

Nº ALS LS	103888/2018-1.0
Fecha de Muestreo	06/03/2018
Hora de Muestreo	08:00:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	Bof-11

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
Fosfato	13101	mg PO4-P/L	0,009	0,023	< 0,009	NE
Nitratos	12370	mg NO_3^--N/L	0,008	0,02	< 0,008	NE
Nitritos	12362	mg NO_2^--N/L	0,0002	0,0005	0,0013	0,0008

Observaciones

LD = Límite de detección.
Procedencia de la muestra Torata - Mariscal Nieto - Moquegua.
+/- : 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
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	2	5	mg/L	< 2	08/03/2018
Fosfato	0,009	0,023	mg PO4-P/L	< 0,009	08/03/2018
Nitratos	0,008	0,02	mg NO_3^--N/L	< 0,008	08/03/2018
Nitratos	0,008	0,02	mg NO_3^--N/L	< 0,008	08/03/2018
Nitritos	0,0002	0,0005	mg NO_2^--N/L	< 0,0002	08/03/2018
Nitritos	0,0002	0,0005	mg NO_2^--N/L	< 0,0002	08/03/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	113,1	80-120	08/03/2018
Fosfato	112,0	80-120	08/03/2018
Nitratos	100,0	85-115	08/03/2018
Nitratos	100,0	85-115	08/03/2018
Nitritos	102,0	85-115	08/03/2018
Nitritos	102,8	85-115	08/03/2018

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
Bof-11	Cliente	Aguas Superficiales	07/03/2018	06/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 11465/2018

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 22nd Ed. 2012	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test
13101	LME	Fósforo todas las Formas (Fosfato)	EPA METHOD 365.3, 1983	Phosphorous, all forms (Colorimetric Ascorbic Acid, Two Reagent)
12370	LME	Nitratos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NO3- E, 22nd Ed. 2012	Nitrogen (Nitrate): Cadmium Reduction Method
12362	LME	Nitritos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NO2- B, 22nd Ed. 2012	Nitrogen (Nitrate): Cadmium Reduction Method

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 11465/2018, 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
Bof-11	103888/2018-1.0	pturunp&1888301

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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

PROCESO: 2784 GRUPO: 11465/2018

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

11465

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Ronal Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950479953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN
Departamento: Moquegua
Provincia: Mariscal Nieto
Distrito: Torata

C.U.C. N°: 25-2-2018-401
TDR N°: 361 - 2018

DATOS DEL ENVIO
Enviado por: Darwin Valcarcel
Fecha: 06-03-18 (AAAA/MM/DD)
Hora: (24 H)
Medio de Envío: Aerolínea [X] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Nitritos	Nitratos	DBOs	Fosfato	OBSERVACIONES
103888	Bof - 11	2018-03-06	8:00	AS	3	1	-	X	X	X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Darwin Orós Guzmán	[firma]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Darwin Valcarcel Rojas	[firma]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[ ]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[ ]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 07/03/2018
Hora de Recepción: 17:48
Recibido por: ENZO VEGA [firma]
RECEPCIÓN DE MUESTRAS - LIMA CERCADO

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 26222/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN Nro. 603-607 JESÚS MARÍA Lima Lima

RS N° 361-2018 CUC:0025-2-2018-401 Dirección de Evaluación

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 23/05/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

INFORME DE ENSAYO: 26222/2018

FDT 001 - 02

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 8

Nº ALS LS					112309/2018-1.3	
Fecha de Muestreo					06/03/2018	
Hora de Muestreo					08:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-11	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	17,3	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,032	0,012
Sólidos Totales Disueltos*	12434	mg/L	2	5	30	---
Sólidos Totales Suspendidos*	12440	mg/L	2	5	3	---
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	1,383	0,230
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	5,456	0,978
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,089	0,006
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,032	0,011
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0132	0,0007
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	2,28	0,09
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00675	0,00054
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,2789	0,0100
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	3,88	0,17
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	0,804	0,074
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00865	0,00048
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	4,032	0,328
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0017	0,0005
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0220	0,0008
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	0,0034	0,0006
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0019	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
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	0,120	0,007
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,037	0,013
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0156	0,0008
Berílio (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	2,48	0,09
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00034	0,00005

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 - José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 26222/2018

FDT 001 - 02

Nº ALS LS					112309/2018-1.3	
Fecha de Muestreo					06/03/2018	
Hora de Muestreo					08:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-11	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0004	0,0004
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00711	0,00054
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,3887	0,0133
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	4,12	0,17
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	0,879	0,074
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00951	0,00048
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	4,162	0,335
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0017	0,0005
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,031	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	18,5	0,9
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0238	0,0008
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0080	0,0007
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	0,0020	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	17,4	0,8
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE

Nº ALS LS					112310/2018-1.3	
Fecha de Muestreo					07/03/2018	
Hora de Muestreo					09:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-12	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	9,4	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,020	0,011
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	121	---
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	---
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía lónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,973	0,220
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	48,01	2,47
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,028	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,021	0,008
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0144	0,0008
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	11,71	0,37
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00275	0,00028
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0619	0,0037

INFORME DE ENSAYO: 26222/2018

FDT 001 - 02

Nº ALS LS					112310/2018-1.3	
Fecha de Muestreo					07/03/2018	
Hora de Muestreo					09:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-12	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,88	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	3,001	0,087
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,02150	0,00052
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	5,060	0,385
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0013	0,0004
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,1169	0,0030
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
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	0,083	0,006
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	0,0168	0,0008
Berílio (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	12,74	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	0,00429	0,00038
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,1520	0,0063
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,99	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	3,100	0,087
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,02588	0,00055
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	5,060	0,385
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0013	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,039	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	16,1	0,8
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1177	0,0030
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	< 0,0100	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	15,5	0,7
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE

INFORME DE ENSAYO: 26222/2018

FDT 001 - 02

Nº ALS LS					112311/2018-1.3	
Fecha de Muestreo					07/03/2018	
Hora de Muestreo					12:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-13	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	17,7	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,024	0,011
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	136	---
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	6	---
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	1,138	0,224
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	48,31	2,48
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,045	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00051	0,00012
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,021	0,008
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0172	0,0008
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	13,60	0,45
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00357	0,00033
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,1381	0,0059
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,67	0,16
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	3,534	0,090
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,02699	0,00056
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	6,132	0,445
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0010	0,0004
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,1283	0,0035
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0008	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
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	0,199	0,010
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00070	0,00013
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,037	0,013
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0211	0,0009
Berílio (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	14,20	0,48
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	0,0023	0,0005
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00433	0,00038
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,5904	0,0191
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE

INFORME DE ENSAYO: 26222/2018

FDT 001 - 02

Nº ALS LS					112311/2018-1.3	
Fecha de Muestreo					07/03/2018	
Hora de Muestreo					12:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-13	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,77	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0015	0,0004
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	3,637	0,091
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,04069	0,00071
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	6,186	0,448
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0012	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,064	0,019
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005	0,0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00050	0,00023
Selenio (Se)	11420	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	18,5	0,9
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1322	0,0037
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0104	0,0007
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
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	17,5	0,8
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE

Nº ALS LS					112312/2018-1.3	
Fecha de Muestreo					07/03/2018	
Hora de Muestreo					12:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-14	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	19,4	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,021	0,011
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	134	---
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	8	---
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	1,116	0,223
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	45,60	2,41
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,043	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00056	0,00012
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,021	0,008
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0166	0,0008
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	12,86	0,42
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00292	0,00029
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,1341	0,0058
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,62	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	3,462	0,090

INFORME DE ENSAYO: 26222/2018

FDT 001 - 02

Nº ALS LS					112312/2018-1.3	
Fecha de Muestreo					07/03/2018	
Hora de Muestreo					12:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-14	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,02418	0,00053
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	5,915	0,433
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0011	0,0004
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,1211	0,0031
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0008	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
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	0,277	0,012
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00078	0,00014
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,029	0,011
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0215	0,0010
Berílio (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	13,41	0,44
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00040	0,00005
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0004	0,0004
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00543	0,00046
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,4699	0,0156
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,78	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0013	0,0004
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	3,498	0,090
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,03867	0,00068
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	5,956	0,435
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0012	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,065	0,019
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	18,3	0,8
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1268	0,0034
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0138	0,0007
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	0,0014	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	17,3	0,8
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE

INFORME DE ENSAYO: 26222/2018

FDT 001 - 02

Nº ALS LS					112313/2018-1.3	
Fecha de Muestreo					08/03/2018	
Hora de Muestreo					10:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-15	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	21,3	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,025	0,012
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	30	---
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,695	0,213
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	5,418	0,972
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,025	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00051	0,00012
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,017	0,007
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0086	0,0006
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	3,43	0,11
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00374	0,00034
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,1812	0,0072
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,10	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	1,390	0,077
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,01143	0,00048
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	3,490	0,297
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0376	0,0008
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0011	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0126	NE
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	0,059	0,006
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00061	0,00013
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,022	0,009
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0094	0,0006
Berílio (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	3,46	0,11
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	0,00429	0,00038
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,2949	0,0105
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE

INFORME DE ENSAYO: 26222/2018

FDT 001 - 02

Nº ALS LS					112313/2018-1.3	
Fecha de Muestreo					08/03/2018	
Hora de Muestreo					10:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-15	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,12	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	1,390	0,077
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,01412	0,00049
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	3,490	0,297
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,032	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	16,5	0,8
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0378	0,0008
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	0,0013	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0166	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	16,1	0,8
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE

Nº ALS LS					112314/2018-1.3	
Fecha de Muestreo					08/03/2018	
Hora de Muestreo					11:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-16	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	15,4	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,025	0,012
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	30	---
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	5	---
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,526	0,208
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	8,316	1,394
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,021	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00062	0,00013
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,017	0,007
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0112	0,0007
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	3,33	0,11
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00402	0,00036
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,1838	0,0073
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,27	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	1,250	0,076

INFORME DE ENSAYO: 26222/2018

FDT 001 - 02

Nº ALS LS					112314/2018-1.3	
Fecha de Muestreo					08/03/2018	
Hora de Muestreo					11:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-16	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,01170	0,00048
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	2,504	0,242
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006	0,0004
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0362	0,0008
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0019	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0167	NE
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	0,136	0,008
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00071	0,00013
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,022	0,009
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0135	0,0007
Berílio (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	3,57	0,11
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	0,00557	0,00047
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,2667	0,0097
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,57	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	1,341	0,077
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,01738	0,00050
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	2,703	0,253
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0008	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,046	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	15,7	0,7
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0397	0,0009
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0073	0,0007
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	0,0025	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0183	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	14,8	0,7
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE

INFORME DE ENSAYO: 26222/2018

FDT 001 - 02

Nº ALS LS					112315/2018-1.3	
Fecha de Muestreo					08/03/2018	
Hora de Muestreo					12:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-17	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	20,6	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,024	0,011
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	34	---
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	6	---
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,575	0,210
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	8,340	1,395
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,027	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00066	0,00013
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,020	0,008
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0112	0,0007
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	3,79	0,12
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00434	0,00038
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,1676	0,0068
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,42	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	1,480	0,078
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,01121	0,00048
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	2,957	0,267
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006	0,0004
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005	0,0004
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0423	0,0009
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0019	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0240	0,0008
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	0,00075	0,00014
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,023	0,009
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0134	0,0007
Berílio (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	4,10	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	0,0007	0,0004
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00514	0,00044
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,2740	0,0099
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 26222/2018

FDT 001 - 02

Nº ALS LS					112315/2018-1.3	
Fecha de Muestreo					08/03/2018	
Hora de Muestreo					12:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-17	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,63	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	1,613	0,078
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,01653	0,00050
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	3,074	0,274
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0009	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	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	15,9	0,8
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0438	0,0009
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0064	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	0,0022	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0240	0,0008
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	15,0	0,7
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
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 Torata - Mariscal Nieto - Moquegua.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/03/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/03/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	17/03/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	17/03/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/03/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/03/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	17/03/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	17/03/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/03/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/03/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/03/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/03/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/03/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	17/03/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/03/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/03/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	17/03/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	17/03/2018

INFORME DE ENSAYO: 26222/2018

FDT 001 - 02

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	14/03/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	14/03/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/03/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	17/03/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/03/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/03/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/03/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/03/2018
Cromo Hexavalente	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	17/03/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/03/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	17/03/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/03/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/03/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	17/03/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	17/03/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	17/03/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	17/03/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/03/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	17/03/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	17/03/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	17/03/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	17/03/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	17/03/2018
Mercùrio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	17/03/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	17/03/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/03/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	17/03/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/03/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/03/2018
Nitrógeno Amoniacal	0,004	0,01	mg NH3-N/L	< 0,004	19/03/2018
Nitrógeno Amoniacal	0,004	0,01	mg NH3-N/L	< 0,004	19/03/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	17/03/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	17/03/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/03/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	17/03/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	17/03/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	17/03/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	17/03/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	17/03/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	17/03/2018
Silicio Disuelto (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	17/03/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	17/03/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	17/03/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	15/03/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	14/03/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	15/03/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	15/03/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	14/03/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	14/03/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	17/03/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	17/03/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	17/03/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	17/03/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	17/03/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	17/03/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	17/03/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	17/03/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	17/03/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	17/03/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 26222/2018

FDT 001 - 02

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	108,4	80-120	17/03/2018
Aluminio Disuelto (Al)	104,3	80-120	17/03/2018
Antimonio (Sb)	112,2	80-120	17/03/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	106,4	80-120	17/03/2018
Arsénico (As)	107,2	80-120	17/03/2018
Arsénico Disuelto (As)	103,5	80-120	17/03/2018
Bario (Ba)	108,4	80-120	17/03/2018
Bario Disuelto (Ba)	102,8	80-120	17/03/2018
Berílio (Be)	104,4	80-120	17/03/2018
Berilio Disuelto (Be)	103,3	80-120	17/03/2018
Bismuto (Bi)	94,7	80-120	17/03/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	93,5	80-120	17/03/2018
Boro (B)	100,0	80-120	17/03/2018
Boro Disuelto (B)	90,0	80-120	17/03/2018
Cadmio (Cd)	108,3	80-120	17/03/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	105,3	80-120	17/03/2018
Calcio (Ca)	105,3	80-120	17/03/2018
Calcio Disuelto (Ca)	104,6	80-120	17/03/2018
Cloruros, Cl-	101,9	80-120	14/03/2018
Cloruros, Cl-	106,5	80-120	14/03/2018
Cobalto (Co)	102,7	80-120	17/03/2018
Cobalto Disuelto (Co)	100,3	80-120	17/03/2018
Cobre (Cu)	106,4	80-120	17/03/2018
Cobre Disuelto (Cu)	104,7	80-120	17/03/2018
Cromo (Cr)	107,8	80-120	17/03/2018
Cromo Disuelto (Cr)	105,0	80-120	17/03/2018
Cromo Hexavalente	92,8	80-120	17/03/2018
Cromo Hexavalente	98,4	80-120	17/03/2018
Estaño (Sn)	109,1	80-120	17/03/2018
Estaño Disuelto (Sn)	103,6	80-120	17/03/2018
Estroncio (Sr)	108,0	80-120	17/03/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	104,6	80-120	17/03/2018
Fosforo (P)	106,4	80-120	17/03/2018
Fosforo Disuelto (P)	104,8	80-120	17/03/2018
Hierro (Fe)	106,9	80-120	17/03/2018
Hierro Disuelto (Fe)	103,9	80-120	17/03/2018
Litio (Li)	109,0	80-120	17/03/2018
Litio Disuelto (Li)	106,4	80-120	17/03/2018
Magnesio (Mg)	104,3	80-120	17/03/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	103,1	80-120	17/03/2018
Manganeso (Mn)	110,9	80-120	17/03/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	106,2	80-120	17/03/2018
Mercurio (Hg)	107,2	80-120	17/03/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	104,8	80-120	17/03/2018
Molibdeno (Mo)	108,7	80-120	17/03/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	103,2	80-120	17/03/2018
Niquel (Ni)	105,2	80-120	17/03/2018
Niquel Disuelto (Ni)	104,0	80-120	17/03/2018
Nitrógeno Amoniacal	108,5	85-115	19/03/2018
Nitrógeno Amoniacal	113,3	85-115	19/03/2018
Plata (Ag)	105,4	80-120	17/03/2018
Plata Disuelta (Ag)	102,8	80-120	17/03/2018
Plomo (Pb)	107,8	80-120	17/03/2018
Plomo Disuelto (Pb)	104,6	80-120	17/03/2018
Potasio (K)	110,7	80-120	17/03/2018
Potasio Disuelto (K)	108,9	80-120	17/03/2018
Selenio (Se)	106,0	80-120	17/03/2018
Selenio Disuelto (Se)	105,0	80-120	17/03/2018
Silicio (Si)	104,0	80-120	17/03/2018
Silicio Disuelto (Si)	104,0	80-120	17/03/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 26222/2018

FDT 001 - 02

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Sodio (Na)	102,9	80-120	17/03/2018
Sodio Disuelto (Na)	102,2	80-120	17/03/2018
Sólidos Totales Disueltos	106,0	80-120	15/03/2018
Sólidos Totales Disueltos	94,0	80-120	15/03/2018
Sólidos Totales Suspendidos	104,0	80-120	14/03/2018
Sólidos Totales Suspendidos	99,0	80-120	14/03/2018
Sólidos Totales Suspendidos	94,0	80-120	15/03/2018
Sólidos Totales Suspendidos	94,0	80-120	15/03/2018
Sólidos Totales Suspendidos	96,0	80-120	15/03/2018
Sólidos Totales Suspendidos	95,0	80-120	15/03/2018
Sulfatos, SO4-2	102,1	80-120	14/03/2018
Sulfatos, SO4-2	105,7	80-120	14/03/2018
Talio (Tl)	101,7	80-120	17/03/2018
Talio Disuelto (Tl)	100,4	80-120	17/03/2018
Titanio (Ti)	108,8	80-120	17/03/2018
Titanio Disuelto (Ti)	106,2	80-120	17/03/2018
Uranio (U)	112,3	80-120	17/03/2018
Uranio Disuelto (U)	108,8	80-120	17/03/2018
Vanadio (V)	104,8	80-120	17/03/2018
Vanadio Disuelto (V)	102,0	80-120	17/03/2018
Zinc (Zn)	104,6	80-120	17/03/2018
Zinc Disuelto (Zn)	105,4	80-120	17/03/2018

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
Bof-11	Cliente	Aguas Superficiales	13/03/2018	06/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
Bof-12	Cliente	Aguas Superficiales	13/03/2018	07/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
Bof-13	Cliente	Aguas Superficiales	13/03/2018	07/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
Bof-14	Cliente	Aguas Superficiales	13/03/2018	07/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
Bof-15	Cliente	Aguas Superficiales	13/03/2018	08/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
Bof-16	Cliente	Aguas Superficiales	13/03/2018	08/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
Bof-17	Cliente	Aguas Superficiales	13/03/2018	08/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 22nd Ed. 2012	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado)	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12235	LME	Cromo Hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 22nd Ed. 2012	Chromium: Colorimetric Method
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
13330	LME	Nitrógeno Amoniacal, Amoniaco	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH3 F, 22nd Ed. 2012	Nitrogen (Ammonia): Preliminary Distillation Step / Phenate Method.
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 26222/2018

FDT 001 - 02

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 26222/2018, 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
Bof-11	112309/2018-1.3	mplqupp&1903211
Bof-12	112310/2018-1.3	nplqupp&1013211
Bof-13	112311/2018-1.3	oplqupp&1113211
Bof-14	112312/2018-1.3	qplqupp&1213211
Bof-15	112313/2018-1.3	rplqupp&1313211

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
Bof-16	112314/2018-1.3	splqupp&1413211
Bof-17	112315/2018-1.3	tplqupp&1513211

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

El Informe de Ensayo 26222/2018 se generó a partir del Informe de Ensayo 12461/2018.
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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167 - José Luis Bustamante y Rivero - Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

26222/2018

PROCESO: 2784 GRUPO: ~~12461/2018~~

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Ronal Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950479953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: MOQUEGUA

Provincia: MARISCAL NIETO

Distrito: TORATA

C.U.C. N°: 0025-2-2018-401

TDR N°: RS: 361-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel

Fecha: 2018-03-10

Hora:

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros: Terrestre

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	X
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Cloruros	STD	STS	Cr+6	Sulfatos	N-NH4	Bicarbonato	Carbonato	Metales totales	Metales Disueltos	OBSERVACIONES
112309	Boj-11	2018-03-06	8:00	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
112310	Boj-12	2018-03-07	9:45	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
112311	Boj-13	2018-03-07	12:00	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
112312	Boj-14	2018-03-07	12:50	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
112313	Boj-15	2018-03-08	10:10	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
112314	Boj-16	2018-03-08	11:00	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
112315	Boj-17	2018-03-08	12:00	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
César Reátegui Valle	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Darwin Valcarcel Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.012)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BEC: Blanco de Campo
BAV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Cortice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 13/03/18

Hora de Recepción: 08:10

Recibido por:

OBSERVACIONES

Cualquier otra obs. se realizará vía notific. automática

RECIBIDO ENZO VEGA

FECHA

RECEPCIÓN DE MUESTRAS - LIMA CERCADO

INFORME DE ENSAYO: 11011/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN Nro. 603-607 JESÚS MARÍA Lima Lima

RS N° 361-2018 CUC:0025-2-2018-401 Dirección de Evaluación

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 14/03/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

INFORME DE ENSAYO: 11011/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 6

Nº ALS LS					99686/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					04/03/2018	
Hora de Muestreo					08:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-07	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	---	---
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)*	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Fosfatos (como P)	8100	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	---	---
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	---	---
Nitritos, (como N)	8100	mg NO2-N/L	0,004	0,010	---	---
Fosfatos (como P)*	8100	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	< 0,004	NE
Nitratos, (como N)*	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitritos, (como N)*	8100	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004	NE

Nº ALS LS					99687/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					04/03/2018	
Hora de Muestreo					11:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-08	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)*	12413	mg/L	2	5	---	---
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Fosfatos (como P)	8100	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	< 0,004	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitritos, (como N)	8100	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004	NE
Fosfatos (como P)*	8100	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	---	---
Nitratos, (como N)*	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	---	---
Nitritos, (como N)*	8100	mg NO2-N/L	0,004	0,010	---	---

Nº ALS LS					99688/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					04/03/2018	
Hora de Muestreo					13:05:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-09	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)*	12413	mg/L	2	5	---	---
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Fosfatos (como P)	8100	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	< 0,004	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitritos, (como N)	8100	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004	NE
Fosfatos (como P)*	8100	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	---	---
Nitratos, (como N)*	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	---	---
Nitritos, (como N)*	8100	mg NO2-N/L	0,004	0,010	---	---

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD = Límite de detección.
Procedencia de la muestra Torata - Mariscal Nieto - Moquegua.
+/- : 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:

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 11011/2018

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
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	2	5	mg/L	< 2	06/03/2018
Fosfatos (como P)	0,004	0,025	mg PO4-3-P/L	< 0,004	06/03/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	06/03/2018
Nitritos, (como N)	0,004	0,010	mg NO2-N/L	< 0,004	06/03/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	109,6	80-120	06/03/2018
Fosfatos (como P)	102,2	80-120	06/03/2018
Nitratos, (como N)	96,9	80-120	06/03/2018
Nitritos, (como N)	81,0	80-120	06/03/2018

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
Bof-07	Cliente	Aguas Superficiales	06/03/2018	04/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
Bof-08	Cliente	Aguas Superficiales	06/03/2018	04/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
Bof-09	Cliente	Aguas Superficiales	06/03/2018	04/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado)	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica*	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado)	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 22nd Ed. 2012	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 22nd Ed. 2012	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 11011/2018, 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
Bof-07	99686/2018-1.1	otsqmop&968699
Bof-08	99687/2018-1.0	rpprunp&978699
Bof-09	99688/2018-1.0	spprunp&988699

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 11011/2018

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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

PROCESO: 2784 GRUPO: 11011/2018

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

11011

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Ronal Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950479953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN
- Departamento: Moquegua
- Provincia: Mariscal Nieto
- Distrito: Torata

C.U.C. N°: 25-2-2018-401
TDR N°: 361-2018

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: Darwin Valcarcel
- Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018/03/04
- Hora: (24 H)
- Medio de Envío: Aerolínea [X] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros:

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

MUESTRAS (marcar con una x) — PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	DBO5	Nitratos	Nitritos	Fosfatos	OBSERVACIONES
99686	Bof-07	2018-03-04	08:30	AS	3	1	-	X	X	X	X	
99687	Bof-08	2018-03-04	11:45	AS	3	1	-	X	X	X	X	
99688	Bof-09	2018-03-04	13:05	AS	3	1	-	X	X	X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Darwin Ernesto Orós Guzmán	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Darwin Ronal Valcarcel Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

- Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea
- Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial
- Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Relnyección; ASAL: Agua Salobre
- Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para calderas; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección
- SUELO: SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo
- OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- Fecha de Recepción: 06/03/18
- Hora de Recepción: 09:55
- Recibido por:

RECIBIDO FECHA RECEPCION DE MUESTRAS LIMA CERCADO

OBSERVACIONES: Cualquier otra obs. se realizará vía notific. automática

ENZO VEGA

INFORME DE ENSAYO: 11732/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN Nro. 603-607 JESÚS MARÍA Lima Lima

RS N° 361-2018 CUC:0025-2-2018-401 Dirección de Evaluación

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 16/03/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 11732/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 6

Nº ALS LS	105552/2018-1.0
Fecha de Muestreo	07/03/2018
Hora de Muestreo	09:45:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	Bof-12

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
Fosfato	13101	mg PO4-P/L	0,009	0,023	0,146	0,038
Nitratos	12370	mg $NO3^-$-N/L	0,008	0,02	5,931	0,218
Nitritos	12362	mg $NO2^-$-N/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE

Nº ALS LS	105556/2018-1.0
Fecha de Muestreo	07/03/2018
Hora de Muestreo	12:00:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	Bof-13

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
Fosfato	13101	mg PO4-P/L	0,009	0,023	0,073	0,030
Nitratos	12370	mg $NO3^-$-N/L	0,008	0,02	0,009	NE
Nitritos	12362	mg $NO2^-$-N/L	0,0002	0,0005	0,0002	NE

Nº ALS LS	105557/2018-1.0
Fecha de Muestreo	07/03/2018
Hora de Muestreo	12:50:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	Bof-14

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
Fosfato	13101	mg PO4-P/L	0,009	0,023	0,238	0,047
Nitratos	12370	mg $NO3^-$-N/L	0,008	0,02	0,010	NE
Nitritos	12362	mg $NO2^-$-N/L	0,0002	0,0005	0,0008	0,0006

Observaciones

LD = Límite de detección.
Procedencia de la muestra Torata - Mariscal Nieto - Moquegua.
+/- : 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
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	2	5	mg/L	< 2	08/03/2018
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	2	5	mg/L	< 2	08/03/2018
Fosfato	0,009	0,023	mg PO4-P/L	< 0,009	09/03/2018
Nitratos	0,008	0,02	mg $NO3^-$-N/L	< 0,008	08/03/2018
Nitratos	0,008	0,02	mg $NO3^-$-N/L	< 0,008	08/03/2018
Nitritos	0,0002	0,0005	mg $NO2^-$-N/L	< 0,0002	08/03/2018
Nitritos	0,0002	0,0005	mg $NO2^-$-N/L	< 0,0002	08/03/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 11732/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	111,6	80-120	08/03/2018
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	114,1	80-120	08/03/2018
Fosfato	107,0	80-120	09/03/2018
Nitratos	101,0	85-115	08/03/2018
Nitratos	101,0	85-115	08/03/2018
Nitritos	98,0	85-115	08/03/2018
Nitritos	98,4	85-115	08/03/2018

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
Bof-12	Cliente	Aguas Superficiales	08/03/2018	07/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
Bof-13	Cliente	Aguas Superficiales	08/03/2018	07/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
Bof-14	Cliente	Aguas Superficiales	08/03/2018	07/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 22nd Ed. 2012	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test
13101	LME	Fósforo todas las Formas (Fosfato)	EPA METHOD 365.3, 1983	Phosphorous, all forms (Colorimetric Ascorbic Acid, Two Reagent)
12370	LME	Nitratos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NO3- E, 22nd Ed. 2012	Nitrogen (Nitrate): Cadmium Reduction Method
12362	LME	Nitritos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NO2- B, 22nd Ed. 2012	Nitrogen (Nitrate): Cadmium Reduction Method

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 11732/2018, 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
Bof-12	105552/2018-1.0	mturunp&1255501
Bof-13	105556/2018-1.0	nturunp&1655501
Bof-14	105557/2018-1.0	oturunp&1755501

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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

PROCESO: 2784 GRUPO: 11732/2018

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

11732

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Ronal Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950479953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

C.U.C. N°: 25-2-2018-401

TDR N°: 361-2018

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Torata

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel

Fecha: 2018/03/07 (AAAA/MM/DD)

Hora: (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [X] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros:

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X):

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

MUESTRAS (marcar con una x)

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	DBO5	Nitratos	Nitritos	Fosfato	OBSERVACIONES
105552	BOF-12	2018-03-07	9:45	AS	3	1	-	X	X	X	X	
105556	BOF-13	2018-03-07	12:00	AS	3	1	-	X	X	X	X	
105557	BOF-14	2018-03-07	12:50	AS	3	1	-	X	X	X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Darwin Ernesto Orós Guzmán	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Darwin Ronal Valcarcel Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 08/03/2018

Hora de Recepción: 17:05

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES: REVISAR NOT. AUTOMATICA.

INFORME DE ENSAYO: 11971/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN Nro. 603-607 JESÚS MARÍA Lima Lima

RS N° 361-2018 CUC:0025-2-2018-401 Dirección de Evaluación

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 16/03/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 11971/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 6

Nº ALS LS	106842/2018-1.0
Fecha de Muestreo	08/03/2018
Hora de Muestreo	10:10:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	Bof-15

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Fosfatos (como P)	8100	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	< 0,004	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitritos, (como N)	8100	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004	NE

Nº ALS LS	106843/2018-1.0
Fecha de Muestreo	08/03/2018
Hora de Muestreo	11:00:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	Bof-16

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Fosfatos (como P)	8100	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	< 0,004	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitritos, (como N)	8100	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004	NE

Nº ALS LS	106844/2018-1.0
Fecha de Muestreo	08/03/2018
Hora de Muestreo	12:00:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	Bof-17

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Fosfatos (como P)	8100	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	< 0,004	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitritos, (como N)	8100	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004	NE

Observaciones

LD = Límite de detección.
Procedencia de la muestra Torata - Mariscal Nieto - Moquegua.
+/- : 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
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	2	5	mg/L	< 2	10/03/2018
Fosfatos (como P)	0,004	0,025	mg PO4-3-P/L	< 0,004	10/03/2018
Fosfatos (como P)	0,004	0,025	mg PO4-3-P/L	< 0,004	10/03/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	10/03/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	10/03/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 11971/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Nitritos, (como N)	0,004	0,010	mg NO2-N/L	< 0,004	10/03/2018
Nitritos, (como N)	0,004	0,010	mg NO2-N/L	< 0,004	10/03/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	88,4	80-120	10/03/2018
Fosfatos (como P)	86,2	80-120	10/03/2018
Fosfatos (como P)	101,8	80-120	10/03/2018
Nitratos, (como N)	85,1	80-120	10/03/2018
Nitratos, (como N)	102,5	80-120	10/03/2018
Nitritos, (como N)	81,5	80-120	10/03/2018
Nitritos, (como N)	96,6	80-120	10/03/2018

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
Bof-15	Cliente	Aguas Superficiales	09/03/2018	08/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
Bof-16	Cliente	Aguas Superficiales	09/03/2018	08/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
Bof-17	Cliente	Aguas Superficiales	09/03/2018	08/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado)	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 22nd Ed. 2012	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 11971/2018, 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
Bof-15	106842/2018-1.0	rturunp&1248601
Bof-16	106843/2018-1.0	sturunp&1348601
Bof-17	106844/2018-1.0	tturunp&1448601

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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

PROCESO: 2787 GRUPO: 1197-1/2018

1197-1

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Ronal Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Correo(s) Electrónico(s)	990414260
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: MOQUEGUA

Provincia: MARISCAL NIETO

Distrito: TORATA

C.U.C. N°: 0025-2-2018-401

TDR N°: 361 - 2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel

Fecha: 2018-03-08 (AAAA/MM/DD)

Hora: (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [X] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros:

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

MUESTRAS (marcar con una x)

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	DBO5	Nitrito	Nitrato	Fosfato	OBSERVACIONES
106842	Bof-15	2018-03-08	10:10	AS	3	1	-	X	X	X	X	
106843	Bof-16	2018-03-08	11:00	AS	3	1	-	X	X	X	X	
106844	Bof-17	2018-03-08	12:00	AS	3	1	-	X	X	X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Cesar Reategui	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Karen Martinez Ojeja	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 09/03/2018

Hora de Recepción: 17:15

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

Revisar not. Automáticas.

INFORME DE ENSAYO: 10767/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN Nro. 603-607 JESÚS MARÍA Lima Lima

RS N° 361-2018 CUC:0025-2-2018-401 Dirección de Evaluación

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 13/03/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 10767/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 6

Nº ALS LS					97666/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					03/03/2018	
Hora de Muestreo					08:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-03	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Fosfatos (como P)	8100	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	< 0,004	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,104	0,080
Nitritos, (como N)	8100	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004	NE

Nº ALS LS					97667/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					03/03/2018	
Hora de Muestreo					10:15:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-04	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Fosfatos (como P)	8100	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	< 0,004	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,054	0,043
Nitritos, (como N)	8100	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004	NE

Nº ALS LS					97668/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					03/03/2018	
Hora de Muestreo					11:55:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-05	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Fosfatos (como P)	8100	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	< 0,004	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitritos, (como N)	8100	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004	NE

Nº ALS LS					97669/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					03/03/2018	
Hora de Muestreo					13:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-06	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Fosfatos (como P)	8100	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	< 0,004	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitritos, (como N)	8100	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004	NE

Observaciones

LD = Límite de detección.
Procedencia de la muestra Torata - Mariscal Nieto - Moquegua.
+/- : 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:

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 10767/2018

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
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	2	5	mg/L	< 2	05/03/2018
Fosfatos (como P)	0,004	0,025	mg PO4-3-P/L	< 0,004	05/03/2018
Fosfatos (como P)	0,004	0,025	mg PO4-3-P/L	< 0,004	05/03/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	05/03/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	05/03/2018
Nitritos, (como N)	0,004	0,010	mg NO2-N/L	< 0,004	05/03/2018
Nitritos, (como N)	0,004	0,010	mg NO2-N/L	< 0,004	05/03/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	91,9	80-120	05/03/2018
Fosfatos (como P)	103,1	80-120	05/03/2018
Fosfatos (como P)	91,1	80-120	05/03/2018
Nitratos, (como N)	101,6	80-120	05/03/2018
Nitratos, (como N)	85,5	80-120	05/03/2018
Nitritos, (como N)	84,1	80-120	05/03/2018
Nitritos, (como N)	81,0	80-120	05/03/2018

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
Bof-03	Cliente	Aguas Superficiales	05/03/2018	03/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
Bof-04	Cliente	Aguas Superficiales	05/03/2018	03/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
Bof-05	Cliente	Aguas Superficiales	05/03/2018	03/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
Bof-06	Cliente	Aguas Superficiales	05/03/2018	03/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado)	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 22nd Ed. 2012	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 10767/2018, 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
Bof-03	97666/2018-1.0	uormunp&966679
Bof-04	97667/2018-1.0	lprmunp&976679
Bof-05	97668/2018-1.0	mprmunp&986679
Bof-06	97669/2018-1.0	nprmunp&996679

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 10767/2018

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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

PROCESO: ~~2834~~ 2704 GRUPO: 10+04/2018

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

10767

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Ronal Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950479953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua
Provincia: Mariscal Nieto
Distrito: Torata

C.U.C. N°: 25-2-2018-401
TDR N°: 361-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel
Fecha: 2018/03/03 (AAAA/MM/DD)
Hora: (24 H)
Medio de Envío: Aerolínea [X] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$
Sin preservar	

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Sin preservar	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: Nitrato	Nitritos	DBO5	Fosfatos	OBSERVACIONES
97666	Bof-03	2018-03-03	08:30	AS	3	1		X	X	X	X	X	
97667	Bof-04	2018-03-03	10:15	AS	3	1		X	X	X	X	X	
97668	Bof-05	2018-03-03	11:55	AS	3	1		X	X	X	X	X	
97669	Bof-06	2018-03-03	13:10	AS	3	1		X	X	X	X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1: Darwin Ernesto Orós Guzmán — FIRMA:
RESPONSABLE 2 — FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Darwin Ronal Valcarcel Rojas — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[X]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[X]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[X]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 05/03/18
Hora de Recepción: 07:50
Recibido por:

RECIBIDO FECHA

OBSERVACIONES
Cualquier otra obs. se realizará vía notificación automática

ENZO VEGA

05/03 7:50

INFORME DE ENSAYO: 10769/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN Nro. 603-607 JESÚS MARÍA Lima Lima

RS N° 361-2018 CUC:0025-2-2018-401 Dirección de Evaluación

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 13/03/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 10769/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 6

Nº ALS LS					97688/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					02/03/2018	
Hora de Muestreo					11:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
Fosfato	13101	mg PO4-P/L	0,009	0,023	< 0,009	NE
Nitratos	12370	mg NO_3^--N/L	0,008	0,02	< 0,008	NE
Nitritos	12362	mg NO_2^--N/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE

Nº ALS LS					97691/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					02/03/2018	
Hora de Muestreo					13:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
Fosfato	13101	mg PO4-P/L	0,009	0,023	0,015	NE
Nitratos	12370	mg NO_3^--N/L	0,008	0,02	0,037	0,021
Nitritos	12362	mg NO_2^--N/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE

Observaciones

LD = Límite de detección.
Procedencia de la muestra Torata - Mariscal Nieto - Moquegua.
+/- : 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
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	2	5	mg/L	< 2	04/03/2018
Fosfato	0,009	0,023	mg PO4-P/L	< 0,009	04/03/2018
Nitratos	0,008	0,02	mg NO_3^--N/L	< 0,008	04/03/2018
Nitratos	0,008	0,02	mg NO_3^--N/L	< 0,008	04/03/2018
Nitritos	0,0002	0,0005	mg NO_2^--N/L	< 0,0002	04/03/2018
Nitritos	0,0002	0,0005	mg NO_2^--N/L	< 0,0002	04/03/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	108,6	80-120	04/03/2018
Fosfato	112,0	80-120	04/03/2018
Nitratos	95,0	85-115	04/03/2018
Nitratos	99,0	85-115	04/03/2018
Nitritos	106,0	85-115	04/03/2018
Nitritos	105,6	85-115	04/03/2018

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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 10769/2018

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
Bof-01	Cliente	Aguas Superficiales	04/03/2018	02/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
Bof-02	Cliente	Aguas Superficiales	04/03/2018	02/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 22nd Ed. 2012	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test
13101	LME	Fósforo todas las Formas (Fosfato)	EPA METHOD 365.3, 1983	Phosphorous, all forms (Colorimetric Ascorbic Acid, Two Reagent)
12370	LME	Nitratos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NO3- E, 22nd Ed. 2012	Nitrogen (Nitrate): Cadmium Reduction Method
12362	LME	Nitritos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NO2- B, 22nd Ed. 2012	Nitrogen (Nitrate): Cadmium Reduction Method

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 10769/2018, 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
Bof-01	97688/2018-1.0	qprmunp&988679
Bof-02	97691/2018-1.0	rprmunp&919679

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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

10769

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Ronal Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950479953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN
Departamento: Moquegua
Provincia: Mariscal Nieto
Distrito: Torata

C.U.C. N°: 025-2-2018-401
TDR N°: 361-2018

DATOS DEL ENVIO
Enviado por: Darwin Valcarcel
Fecha: 2018/03/02 (AAAA/MM/DD)
Hora: (24 H)
Medio de Envío: Aerolínea [X] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	DBO5	Nitratos	Nitritos	Fosfatos	OBSERVACIONES
97688	BOF-01	2018-03-02	11:00	AS	3	1		X	X	X	X	
97691	BOF-02	2018-03-02	13:10	AS	3	1		X	X	X	X	

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

FILTRADA (Marcar con X)						
Ácido Nítrico	HNO_3					
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4					
Hidróxido de Sodio	NaOH					
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$					
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$					
Sin preservar		X	X	X	X	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Darwin Ernesto Orós Guzmán	[firma]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Darwin Ronal Valcarcel Rojas	[firma]

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 04/03/18
Hora de Recepción: 08:40
Recibido por:

OBSERVACIONES
Cualquier otra obs. se realizará vía notificación automática

RECIBIDO: ENZO VEGO
FECHA: [firma]
RECEPCIÓN DE MUESTRAS - LIMA CERCADO

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 11462/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN Nro. 603-607 JESÚS MARÍA Lima Lima

RS N° 361-2018 CUC:0025-2-2018-401 Dirección de Evaluación

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 21/05/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 11462/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 8

Nº ALS LS					103822/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					02/03/2018	
Hora de Muestreo					11:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	28,0	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,051	0,015
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	70	---
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	2	---
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	1,545	0,234
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	16,51	1,64
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,122	0,007
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00183	0,00020
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,045	0,015
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0102	0,0007
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	5,37	0,16
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00463	0,00040
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,5037	0,0166
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	7,16	0,20
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0023	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	2,308	0,082
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00880	0,00048
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00089	0,00017
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	8,981	0,603
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0010	0,0004
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	0,020	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0485	0,0010
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	0,0047	0,0006
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0058	0,0006
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
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	0,142	0,008
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00187	0,00020
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,056	0,017
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0108	0,0007
Berílio (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	5,45	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

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 11462/2018

Nº ALS LS					103822/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					02/03/2018	
Hora de Muestreo					11:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00463	0,00040
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,6143	0,0198
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	7,20	0,20
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0023	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	2,308	0,082
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00880	0,00048
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00103	0,00019
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	8,981	0,603
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0010	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,042	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	11,8	0,6
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0485	0,0010
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0061	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	0,0060	0,0006
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	11,4	0,6
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE

Nº ALS LS					103823/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					02/03/2018	
Hora de Muestreo					13:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	12,9	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,024	0,011
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	29	---
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	3	---
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,495	0,208
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	6,170	1,084
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,022	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,031	0,011
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0173	0,0008
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	2,86	0,10
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00168	0,00020
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0225	0,0026

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 11462/2018

Nº ALS LS					103823/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					02/03/2018	
Hora de Muestreo					13:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,52	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	0,779	0,074
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00370	0,00039
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	2,771	0,257
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0339	0,0008
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0015	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
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	0,050	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,033	0,012
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0181	0,0009
Berílio (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	2,90	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	0,00188	0,00022
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0491	0,0033
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,53	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	0,796	0,074
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00466	0,00043
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	2,805	0,259
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
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	15,3	0,7
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0345	0,0008
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0032	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	0,0016	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	15,0	0,7
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 11462/2018

Nº ALS LS					103824/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					03/03/2018	
Hora de Muestreo					08:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-03	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	7,3	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,039	0,013
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	98	---
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	---
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,581	0,210
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	39,32	2,26
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,149	0,008
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,039	0,013
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0237	0,0010
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	7,92	0,23
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,00130	0,00012
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00288	0,00028
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,6122	0,0198
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	4,54	0,17
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0025	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	2,805	0,086
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,03666	0,00065
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	9,915	0,654
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0011	0,0004
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0799	0,0016
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	0,0051	0,0006
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0012	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
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	0,163	0,009
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,049	0,016
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0237	0,0010
Berílio (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	8,08	0,24
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00132	0,00012
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00288	0,00028
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,7966	0,0246
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 11462/2018

Nº ALS LS					103824/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					03/03/2018	
Hora de Muestreo					08:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-03	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	4,65	0,17
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0025	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	2,832	0,086
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,03666	0,00065
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	9,915	0,654
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0011	0,0004
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	< 0,0004	NE
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	22,4	1,0
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0799	0,0016
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0057	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	0,0015	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	21,7	1,0
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE

Nº ALS LS					103825/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					03/03/2018	
Hora de Muestreo					10:15:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-04	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	9,7	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,052	0,015
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	104	---
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	---
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,971	0,220
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	38,96	2,25
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,181	0,009
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,044	0,014
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0136	0,0008
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	9,10	0,27
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00276	0,00028
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,4085	0,0138
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	4,42	0,17
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0048	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	3,098	0,087

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 11462/2018

Nº ALS LS					103825/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					03/03/2018	
Hora de Muestreo					10:15:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-04	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,02298	0,00053
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	8,165	0,558
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0018	0,0005
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0864	0,0018
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	0,0026	0,0005
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0017	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
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	0,227	0,010
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,050	0,016
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0142	0,0008
Berílio (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	9,22	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	0,00276	0,00028
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,5298	0,0174
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	4,49	0,17
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0048	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	3,174	0,088
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,02298	0,00053
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	8,190	0,559
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0018	0,0005
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
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	19,8	0,9
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0864	0,0018
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0043	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	0,0020	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	19,3	0,9
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 11462/2018

Nº ALS LS					103826/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					03/03/2018	
Hora de Muestreo					11:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-05	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	17,1	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,028	0,012
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	33	---
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	3	---
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,503	0,208
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	5,810	1,030
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,036	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,034	0,012
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0252	0,0011
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	3,53	0,11
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00222	0,00024
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0163	0,0024
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,97	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	1,005	0,075
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	< 0,00003	NE
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	3,202	0,281
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0437	0,0009
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0010	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
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	< 0,00003	NE
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,039	0,013
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0272	0,0011
Berílio (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	3,54	0,11
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	0,00241	0,00025
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0764	0,0041
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 11462/2018

Nº ALS LS					103826/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					03/03/2018	
Hora de Muestreo					11:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-05	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,00	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	1,012	0,075
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00247	0,00032
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	3,240	0,283
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
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	11,2	0,6
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0449	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
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	10,8	0,6
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE

Nº ALS LS					103827/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					03/03/2018	
Hora de Muestreo					13:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-06	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	20,9	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,040	0,013
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	38	---
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	4	---
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,378	0,205
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	3,103	0,630
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,030	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00225	0,00023
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,019	0,008
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0056	0,0006
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	2,66	0,09
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00082	0,00015
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,1682	0,0068
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,83	0,16
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	0,959	0,075

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 11462/2018

Nº ALS LS					103827/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					03/03/2018	
Hora de Muestreo					13:10:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-06	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00228	0,00031
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	4,099	0,332
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0245	0,0008
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	0,0018	0,0005
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0048	0,0006
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
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	0,086	0,006
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00226	0,00023
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,020	0,008
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0069	0,0006
Berílio (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	2,68	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	0,00105	0,00016
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,2743	0,0099
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,88	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	0,963	0,075
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	4,099	0,332
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	15,9	0,8
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0245	0,0008
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0060	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	0,0052	0,0006
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	15,9	0,8
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 11462/2018

Nº ALS LS					103828/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					04/03/2018	
Hora de Muestreo					08:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-07	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	24,1	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,022	0,011
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	60	---
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	---
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	2,970	0,270
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	12,44	1,52
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,127	0,008
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00391	0,00033
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,105	0,028
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0137	0,0008
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	5,41	0,16
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00587	0,00049
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,1716	0,0069
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	3,55	0,16
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0166	0,0009
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	2,147	0,081
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00867	0,00048
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	7,540	0,523
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0545	0,0011
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	0,0020	0,0005
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0015	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
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	0,127	0,008
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00397	0,00033
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,120	0,031
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0153	0,0008
Berílio (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	6,71	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	0,00353	0,00033
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,1716	0,0069
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 11462/2018

Nº ALS LS					103828/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					04/03/2018	
Hora de Muestreo					08:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-07	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	4,76	0,17
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0166	0,0009
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	2,147	0,081
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,01143	0,00048
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	7,540	0,523
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	0,0004	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	16,4	0,8
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0731	0,0015
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0047	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	0,0019	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	16,4	0,8
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE

Nº ALS LS					103829/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					04/03/2018	
Hora de Muestreo					11:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-08	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	35,8	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	6,5	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,038	0,013
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	74	---
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	7	---
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	1,418	0,231
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	10,34	1,46
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,038	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,04707	0,00092
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,076	0,021
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0097	0,0006
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	7,40	0,22
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00308	0,00030
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,4389	0,0147
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	4,34	0,17
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0151	0,0008
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	2,709	0,085

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 11462/2018

Nº ALS LS					103829/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					04/03/2018	
Hora de Muestreo					11:45:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-08	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,01316	0,00049
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	10,21	0,67
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	0,030	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0556	0,0011
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	0,0024	0,0005
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0032	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
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	0,140	0,008
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,05492	0,00107
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,088	0,024
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0149	0,0008
Berílio (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	7,40	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	0,00308	0,00030
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,8843	0,0263
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	4,34	0,17
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0151	0,0008
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	2,709	0,085
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,02497	0,00054
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	10,21	0,67
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,064	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	20,6	0,9
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0556	0,0011
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0092	0,0007
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	0,0040	0,0006
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	20,1	0,9
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 11462/2018

Nº ALS LS					103830/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					04/03/2018	
Hora de Muestreo					13:05:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-09	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	19,5	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,024	0,011
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	34	---
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	5	---
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,516	0,208
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	5,079	0,922
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,173	0,009
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,038	0,013
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0180	0,0009
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	3,63	0,12
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00295	0,00029
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0885	0,0045
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,94	0,16
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	1,177	0,076
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00508	0,00045
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	3,485	0,297
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0372	0,0008
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0016	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
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	0,030	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,038	0,013
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0208	0,0009
Berílio (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	3,63	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	0,00295	0,00029
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0885	0,0045
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 11462/2018

Nº ALS LS					103830/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					04/03/2018	
Hora de Muestreo					13:05:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-09	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,99	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	1,177	0,076
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00508	0,00045
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	3,485	0,297
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
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	15,5	0,7
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0372	0,0008
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	0,0018	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	14,9	0,7
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE

Nº ALS LS					103831/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					05/03/2018	
Hora de Muestreo					10:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-10	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	< 1,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,455	0,062
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	814	---
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	64	---
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	138,8	3,3
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	280,1	6,65
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	21,70	0,62
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00538	0,00042
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	1,712	0,201
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0228	0,0010
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	31,81	1,63
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,01044	0,00049
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	0,07733	0,00191
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0026	0,0005
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	1,430	0,227
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	8,778	0,182
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	8,54	0,21
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,4019	0,0361
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	8,034	0,131

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 11462/2018

Nº ALS LS					103831/2018-1.2	
Fecha de Muestreo					05/03/2018	
Hora de Muestreo					10:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					Bof-10	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	1,002	0,104
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	111,7	5,6
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0631	0,0010
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,4932	0,0501
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,9277	0,0752
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	22,97	0,76
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,15979	0,00551
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	2,161	0,238
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0332	0,0013
Berílio (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	32,74	1,71
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,01044	0,00049
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,07971	0,00200
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0047	0,0005
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	1,475	0,230
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	28,18	0,59
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	9,24	0,22
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,4019	0,0361
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	8,364	0,134
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	1,043	0,105
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00169	0,00025
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	114,4	5,7
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0658	0,0011
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,349	0,063
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	0,0019	0,0005
Silicio (Si)	11420	mg/L	0,2	0,3	19,3	0,9
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,5085	0,0533
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0184	0,0007
Talio (Tl)	11420	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio (U)	11420	mg/L	0,000003	0,000050	0,002477	0,000221
Vanadio (V)	11420	mg/L	0,0001	0,0005	0,0085	0,0006
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,9372	0,0754
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Silicio Disuelto (Si)	11421	mg/L	0,2	0,3	17,0	0,8
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	0,002262	0,000207

Observaciones

LD = Límite de detección.
Procedencia de la muestra Torata - Mariscal Nieto - Moquegua.
+/- : 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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 11462/2018

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	12/03/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	12/03/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	12/03/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	12/03/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	12/03/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	12/03/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	12/03/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	12/03/2018
Berilio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	12/03/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	12/03/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	12/03/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	12/03/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	12/03/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	12/03/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	12/03/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	12/03/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	12/03/2018
Calcio(Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	12/03/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	10/03/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	12/03/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	12/03/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	12/03/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	12/03/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	12/03/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	12/03/2018
Cromo Hexavalente	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	14/03/2018
Cromo Hexavalente	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	14/03/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	12/03/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	12/03/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	12/03/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	12/03/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	12/03/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	12/03/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	12/03/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	12/03/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	12/03/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	12/03/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	12/03/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	12/03/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	12/03/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	12/03/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	12/03/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	12/03/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	12/03/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	12/03/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	12/03/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	12/03/2018
Nitrógeno Amoniacal	0,004	0,01	mg NH3-N/L	< 0,004	14/03/2018
Nitrógeno Amoniacal	0,004	0,01	mg NH3-N/L	< 0,004	14/03/2018
Nitrógeno Amoniacal	0,004	0,01	mg NH3-N/L	< 0,004	14/03/2018
Nitrógeno Amoniacal	0,004	0,01	mg NH3-N/L	< 0,004	14/03/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	12/03/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	12/03/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	12/03/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 11462/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	12/03/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	12/03/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	12/03/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	12/03/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	12/03/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	12/03/2018
Silicio Disuelto (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	12/03/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	12/03/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	12/03/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	09/03/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	09/03/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	10/03/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	10/03/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	12/03/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	12/03/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	12/03/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	12/03/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	12/03/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	12/03/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	12/03/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	12/03/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	12/03/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	12/03/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	100,1	80-120	12/03/2018
Aluminio Disuelto (Al)	98,4	80-120	12/03/2018
Antimonio (Sb)	102,9	80-120	12/03/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	99,8	80-120	12/03/2018
Arsénico (As)	101,8	80-120	12/03/2018
Arsénico Disuelto (As)	101,9	80-120	12/03/2018
Bario (Ba)	101,8	80-120	12/03/2018
Bario Disuelto (Ba)	99,4	80-120	12/03/2018
Berílio (Be)	98,2	80-120	12/03/2018
Berilio Disuelto (Be)	99,4	80-120	12/03/2018
Bismuto (Bi)	105,8	80-120	12/03/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	105,4	80-120	12/03/2018
Boro (B)	94,0	80-120	12/03/2018
Boro Disuelto (B)	84,0	80-120	12/03/2018
Cadmio (Cd)	101,2	80-120	12/03/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	102,1	80-120	12/03/2018
Calcio Disuelto (Ca)	101,0	80-120	12/03/2018
Calcio(Ca)	6,05	---	12/03/2018
Cloruros, Cl-	84,9	80-120	10/03/2018
Cobalto (Co)	100,2	80-120	12/03/2018
Cobalto Disuelto (Co)	100,1	80-120	12/03/2018
Cobre (Cu)	106,5	80-120	12/03/2018
Cobre Disuelto (Cu)	104,8	80-120	12/03/2018
Cromo (Cr)	104,4	80-120	12/03/2018
Cromo Disuelto (Cr)	103,2	80-120	12/03/2018
Cromo Hexavalente	95,2	80-120	14/03/2018
Cromo Hexavalente	97,6	80-120	14/03/2018
Cromo Hexavalente	93,6	80-120	14/03/2018
Cromo Hexavalente	92,8	80-120	14/03/2018
Estaño (Sn)	100,7	80-120	12/03/2018
Estaño Disuelto (Sn)	99,7	80-120	12/03/2018
Estroncio (Sr)	100,8	80-120	12/03/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	99,8	80-120	12/03/2018
Fosforo (P)	102,0	80-120	12/03/2018
Fosforo Disuelto (P)	104,0	80-120	12/03/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 11462/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Hierro (Fe)	102,6	80-120	12/03/2018
Hierro Disuelto (Fe)	99,8	80-120	12/03/2018
Litio (Li)	99,4	80-120	12/03/2018
Litio Disuelto (Li)	100,6	80-120	12/03/2018
Magnesio (Mg)	107,6	80-120	12/03/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	99,4	80-120	12/03/2018
Manganeso (Mn)	106,3	80-120	12/03/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	101,7	80-120	12/03/2018
Mercurio (Hg)	105,2	80-120	12/03/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	104,0	80-120	12/03/2018
Molibdeno (Mo)	104,3	80-120	12/03/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	101,3	80-120	12/03/2018
Niquel (Ni)	101,4	80-120	12/03/2018
Niquel Disuelto (Ni)	101,4	80-120	12/03/2018
Nitrógeno Amoniacal	91,5	85-115	14/03/2018
Nitrógeno Amoniacal	90,0	85-115	14/03/2018
Nitrógeno Amoniacal	107,0	85-115	14/03/2018
Nitrógeno Amoniacal	112,5	85-115	14/03/2018
Plata (Ag)	99,6	80-120	12/03/2018
Plata Disuelta (Ag)	99,2	80-120	12/03/2018
Plomo (Pb)	102,2	80-120	12/03/2018
Plomo Disuelto (Pb)	100,2	80-120	12/03/2018
Potasio (K)	108,9	80-120	12/03/2018
Potasio Disuelto (K)	104,6	80-120	12/03/2018
Selenio (Se)	96,2	80-120	12/03/2018
Selenio Disuelto (Se)	101,0	80-120	12/03/2018
Silicio (Si)	112,0	80-120	12/03/2018
Silicio Disuelto (Si)	112,0	80-120	12/03/2018
Sodio (Na)	90,4	80-120	12/03/2018
Sodio Disuelto (Na)	103,9	80-120	12/03/2018
Sólidos Totales Disueltos	112,0	80-120	09/03/2018
Sólidos Totales Disueltos	102,0	80-120	09/03/2018
Sólidos Totales Suspendidos	105,0	80-120	09/03/2018
Sólidos Totales Suspendidos	95,0	80-120	09/03/2018
Sólidos Totales Suspendidos	93,0	80-120	10/03/2018
Sólidos Totales Suspendidos	96,0	80-120	10/03/2018
Sulfatos, SO4-2	81,4	80-120	10/03/2018
Talio (Tl)	97,2	80-120	12/03/2018
Talio Disuelto (Tl)	97,8	80-120	12/03/2018
Titanio (Ti)	104,4	80-120	12/03/2018
Titanio Disuelto (Ti)	105,0	80-120	12/03/2018
Uranio (U)	105,6	80-120	12/03/2018
Uranio Disuelto (U)	104,6	80-120	12/03/2018
Vanadio (V)	100,6	80-120	12/03/2018
Vanadio Disuelto (V)	100,0	80-120	12/03/2018
Zinc (Zn)	110,0	80-120	12/03/2018
Zinc Disuelto (Zn)	102,2	80-120	12/03/2018

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
Bof-01	Cliente	Aguas Superficiales	07/03/2018	02/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
Bof-02	Cliente	Aguas Superficiales	07/03/2018	02/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
Bof-03	Cliente	Aguas Superficiales	07/03/2018	03/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 11462/2018

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
Bof-04	Cliente	Aguas Superficiales	07/03/2018	03/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
Bof-05	Cliente	Aguas Superficiales	07/03/2018	03/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
Bof-06	Cliente	Aguas Superficiales	07/03/2018	03/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
Bof-07	Cliente	Aguas Superficiales	07/03/2018	04/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
Bof-08	Cliente	Aguas Superficiales	07/03/2018	04/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
Bof-09	Cliente	Aguas Superficiales	07/03/2018	04/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
Bof-10	Cliente	Aguas Superficiales	07/03/2018	05/03/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 22nd Ed. 2012	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado)	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12235	LME	Cromo Hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 22nd Ed. 2012	Chromium: Colorimetric Method
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
13330	LME	Nitrógeno Amoniacal, Amoniaco	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH3 F, 22nd Ed. 2012	Nitrogen (Ammonia): Preliminary Distillation Step / Phenate Method.
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 11462/2018, 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
Bof-01	103822/2018-1.2	rmlqupp&1228301
Bof-02	103823/2018-1.2	smlqupp&1328301
Bof-03	103824/2018-1.2	tmlqupp&1428301
Bof-04	103825/2018-1.2	umlqupp&1528301
Bof-05	103826/2018-1.2	lnlqupp&1628301

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
Bof-06	103827/2018-1.2	tnlqupp&1728301
Bof-07	103828/2018-1.2	unlqupp&1828301
Bof-08	103829/2018-1.2	lolqupp&1928301
Bof-09	103830/2018-1.2	molqupp&1038301
Bof-10	103831/2018-1.2	nolqupp&1138301

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

El Suplemento al Informe de Ensayo 11462/2018, reemplaza en su totalidad al Informe de Ensayo 11462/2018.
Se agregó los parámetros de Silicio Total y Disuelto a solicitud del cliente.
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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO: 11462/2018

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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

PROCESO: 2784 GRUPO: 11462/2018

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

11462

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcárcel Rojas
Teléfono/Anexo	950479953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento:	Moquegua
Provincia:	Mariscal Nieto
Distrito:	Torata

C.U.C N°: 0025-2-2018-401

TDR N°: 361 - 2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel

Fecha: 2018/03/1 (AAAA/MM/DD)

Hora: (24 H)

Medio de Envío:
Aerolínea [ ] T.Privado [ ]
Agencia [ ]
Otros: Terrestre

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	X
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Bicarbonato	Cebonato	Cr+6	Met. Disuelto	Met. Total	Cloruros	STS	Sul(ato)	N-Nitrato	SFD	OBSERVACIONES
103822	Bof - 01	2018-03-02	11:00	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
103823	Bof - 02	2018-03-02	13:10	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
103824	Bof - 03	2018-03-03	9:30	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
103825	Bof - 04	2018-03-03	10:15	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
103826	Bof - 05	2018-03-03	11:45	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
103827	Bof - 06	2018-03-03	13:10	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
103828	Bof - 07	2018-03-04	8:30	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
103829	Bof - 08	2018-03-04	11:45	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
103830	Bof - 09	2018-03-04	13:05	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
103831	Bof - 10	2018-03-05	10:00	AS	8	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
César Recategui	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
Karen Martínez Ozejo	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Darwin Valcarcel Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Aguas Naturales:
AS: Agua Superficial
ASb: Agua Subterránea
Aguas Residuales:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Aguas Salinas:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Aguas de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para calderas
AL: Aguas de Elaboración
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LO : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[ ]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[ ]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[ ]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 07/03/2018

Hora de Recepción: 17:48

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

MUESTRAS - LIMA CERCADO

INFORME DE ENSAYO: 30568/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N°1163-2018 CUC: 0001-6-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Evelyn Miñan Castillo

Fecha de Emisión: 21/06/2018

Quím. Evelyn Miñan Castillo
CQP: 778
Jefe de Calidad – UEN Perú

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 30568/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 14

Nº ALS LS	275454/2018-1.1
Fecha de Muestreo	09/06/2018
Hora de Muestreo	10:40:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	R.Tr.Brag-1

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	20,7	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)*	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,021	0,011
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	30	2
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	6	2
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,238	0,201
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	3,953	0,755
Fosfatos (como P)*	7427	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	< 0,004	NE
Nitratos, (como N)*	7427	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitritos, (como N)*	7427	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004	NE
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00049	0,00012
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,023	0,009
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0065	0,0006
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	3,70	0,12
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00140	0,00018
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,1029	0,0049
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	1,63	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	1,313	0,077
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00904	0,00048
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	3,603	0,304
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0365	0,0008
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0011	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
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	0,050	0,005
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00059	0,00013
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,023	0,009
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0078	0,0006

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 30568/2018

Nº ALS LS					275454/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					09/06/2018	
Hora de Muestreo					10:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					R.Tr.Brag-1	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Berílio (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	3,70	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	0,00140	0,00018
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,4974	0,0164
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	1,64	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	1,313	0,077
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,02205	0,00052
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	3,603	0,304
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	0,0365	0,0008
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	0,0017	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Nº ALS LS					275455/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					09/06/2018	
Hora de Muestreo					12:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					R.Tr.Brag-2	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	33,0	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)*	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,034	0,013
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	44	3
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	4	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,596	0,210
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	5,944	1,050
Fosfatos (como P)*	7427	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	< 0,004	NE
Nitratos, (como N)*	7427	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitritos, (como N)*	7427	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004	NE
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00096	0,00015
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,020	0,008
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0100	0,0007
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	4,71	0,14

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 30568/2018

Nº ALS LS					275455/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					09/06/2018	
Hora de Muestreo					12:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					R.Tr.Brag-2	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00184	0,00021
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0467	0,0033
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,64	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	1,984	0,080
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	< 0,00003	NE
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	4,271	0,341
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0475	0,0010
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0028	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
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	0,00106	0,00016
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,034	0,012
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0101	0,0007
Berílio (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	6,27	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	0,00245	0,00026
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	2,77	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0034	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	2,072	0,081
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00294	0,00035
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	5,743	0,423
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	0,0519	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	0,0028	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 30568/2018

Nº ALS LS					275456/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					09/06/2018	
Hora de Muestreo					13:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					R.Tr.Brag-3	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	42,9	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)*	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,024	0,011
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	56	3
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,426	0,206
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	4,764	0,875
Fosfatos (como P)*	7427	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	< 0,004	NE
Nitratos, (como N)*	7427	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitritos, (como N)*	7427	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004	NE
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00064	0,00013
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,029	0,011
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0111	0,0007
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	6,97	0,20
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00279	0,00028
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0686	0,0039
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,71	0,16
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	2,559	0,084
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00827	0,00048
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	5,087	0,387
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0631	0,0012
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0010	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
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	0,00064	0,00013
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,029	0,011
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0111	0,0007
Berílio (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	6,97	0,20

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 30568/2018

Nº ALS LS					275456/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					09/06/2018	
Hora de Muestreo					13:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					R.Tr.Brag-3	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
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	0,00279	0,00028
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,0916	0,0046
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,71	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	2,559	0,084
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00847	0,00048
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	5,087	0,387
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007	0,0004
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	0,0631	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

Muestras del item: 15

Nº ALS LS					275457/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/06/2018	
Hora de Muestreo					11:05:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					QArun-1	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	19,6	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,222	0,034
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	< 2	NE
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,023	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,031	0,011
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0174	0,0009
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	23,77	1,02
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00065	0,00013
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,1564	0,0065
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,20	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0026	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	5,579	0,107

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 30568/2018

Nº ALS LS					275457/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/06/2018	
Hora de Muestreo					11:05:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					QArun-1	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,08114	0,00164
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	9,972	0,657
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0008	0,0004
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,2065	0,0086
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	< 0,0001	NE
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
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	0,036	0,012
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0174	0,0009
Berílio (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	23,77	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	0,00065	0,00013
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,2964	0,0106
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,20	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0026	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	5,625	0,107
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,08813	0,00187
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	9,972	0,657
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0012	0,0004
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
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,2105	0,0090
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

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 30568/2018

Procedencia de la muestra Torata-Mariscal Nieto-Moquegua.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	14/06/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	14/06/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	14/06/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	14/06/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	14/06/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	14/06/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	14/06/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	14/06/2018
Berilio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	14/06/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	14/06/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	14/06/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	14/06/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	14/06/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	14/06/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	14/06/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	14/06/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	14/06/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	14/06/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	12/06/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	12/06/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	14/06/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	14/06/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	14/06/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	14/06/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	14/06/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	14/06/2018
Cromo Hexavalente	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	13/06/2018
Cromo Hexavalente	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	14/06/2018
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	2	5	mg/L	< 2	12/06/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	14/06/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	14/06/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	14/06/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	14/06/2018
Fosfatos (como P)	0,004	0,025	mg PO4-3-P/L	< 0,004	12/06/2018
Fosfatos (como P)	0,004	0,025	mg PO4-3-P/L	< 0,004	12/06/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	14/06/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	14/06/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	14/06/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	14/06/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	14/06/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	14/06/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	14/06/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	14/06/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	14/06/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	14/06/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	14/06/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	14/06/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	14/06/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	14/06/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	14/06/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	14/06/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	12/06/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	12/06/2018
Nitritos, (como N)	0,004	0,010	mg NO2-N/L	< 0,004	12/06/2018
Nitritos, (como N)	0,004	0,010	mg NO2-N/L	< 0,004	12/06/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 30568/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Nitrógeno Amoniacal	0,004	0,01	mg NH3-N/L	< 0,004	14/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	0,004	0,01	mg NH3-N/L	< 0,004	14/06/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	14/06/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	14/06/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	14/06/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	14/06/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	14/06/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	14/06/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	14/06/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	14/06/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	14/06/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	14/06/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	14/06/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	12/06/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	12/06/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	12/06/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	14/06/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	14/06/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	14/06/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	14/06/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	14/06/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	14/06/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	14/06/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	14/06/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	14/06/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	14/06/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	112,2	80-120	14/06/2018
Aluminio Disuelto (Al)	119,1	80-120	14/06/2018
Antimonio (Sb)	103,7	80-120	14/06/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	100,2	80-120	14/06/2018
Arsénico (As)	97,1	80-120	14/06/2018
Arsénico Disuelto (As)	103,8	80-120	14/06/2018
Bario (Ba)	98,2	80-120	14/06/2018
Bario Disuelto (Ba)	112,0	80-120	14/06/2018
Berílio (Be)	94,9	80-120	14/06/2018
Berilio Disuelto (Be)	103,9	80-120	14/06/2018
Bismuto (Bi)	100,1	80-120	14/06/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	107,8	80-120	14/06/2018
Boro (B)	98,0	80-120	14/06/2018
Boro Disuelto (B)	104,0	80-120	14/06/2018
Cadmio (Cd)	104,4	80-120	14/06/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	108,2	80-120	14/06/2018
Calcio (Ca)	98,0	80-120	14/06/2018
Calcio Disuelto (Ca)	103,4	80-120	14/06/2018
Cloruros, Cl-	110,8	80-120	12/06/2018
Cloruros, Cl-	104,9	80-120	12/06/2018
Cobalto (Co)	96,6	80-120	14/06/2018
Cobalto Disuelto (Co)	103,8	80-120	14/06/2018
Cobre (Cu)	97,9	80-120	14/06/2018
Cobre Disuelto (Cu)	100,5	80-120	14/06/2018
Cromo (Cr)	104,6	80-120	14/06/2018
Cromo Disuelto (Cr)	109,6	80-120	14/06/2018
Cromo Hexavalente	100,0	80-120	13/06/2018
Cromo Hexavalente	94,4	80-120	13/06/2018
Cromo Hexavalente	100,0	80-120	14/06/2018
Cromo Hexavalente	93,6	80-120	14/06/2018
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	115,2	80-120	12/06/2018
Estaño (Sn)	103,4	80-120	14/06/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 30568/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Estaño Disuelto (Sn)	103,1	80-120	14/06/2018
Estroncio (Sr)	97,6	80-120	14/06/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	104,8	80-120	14/06/2018
Fosfatos (como P)	105,9	80-120	12/06/2018
Fosfatos (como P)	101,8	80-120	12/06/2018
Fosforo (P)	100,4	80-120	14/06/2018
Fosforo Disuelto (P)	102,0	80-120	14/06/2018
Hierro (Fe)	103,0	80-120	14/06/2018
Hierro Disuelto (Fe)	108,3	80-120	14/06/2018
Litio (Li)	103,4	80-120	14/06/2018
Litio Disuelto (Li)	99,6	80-120	14/06/2018
Magnesio (Mg)	101,3	80-120	14/06/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	99,2	80-120	14/06/2018
Manganeso (Mn)	104,8	80-120	14/06/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	103,9	80-120	14/06/2018
Mercurio (Hg)	90,4	80-120	14/06/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	94,4	80-120	14/06/2018
Molibdeno (Mo)	108,2	80-120	14/06/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	104,2	80-120	14/06/2018
Niquel (Ni)	98,2	80-120	14/06/2018
Niquel Disuelto (Ni)	104,8	80-120	14/06/2018
Nitratos, (como N)	99,2	80-120	12/06/2018
Nitratos, (como N)	96,8	80-120	12/06/2018
Nitritos, (como N)	105,2	80-120	12/06/2018
Nitritos, (como N)	101,1	80-120	12/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	102,0	85-115	14/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	103,3	85-115	14/06/2018
Plata (Ag)	106,2	80-120	14/06/2018
Plata Disuelta (Ag)	110,5	80-120	14/06/2018
Plomo (Pb)	98,4	80-120	14/06/2018
Plomo Disuelto (Pb)	104,6	80-120	14/06/2018
Potasio (K)	105,0	80-120	14/06/2018
Potasio Disuelto (K)	102,4	80-120	14/06/2018
Selenio (Se)	102,6	80-120	14/06/2018
Selenio Disuelto (Se)	103,0	80-120	14/06/2018
Sodio (Na)	100,8	80-120	14/06/2018
Sodio Disuelto (Na)	110,7	80-120	14/06/2018
Sólidos Totales Disueltos	94,0	80-120	---
Sólidos Totales Disueltos	101,0	80-120	---
Sólidos Totales Suspendidos	104,0	80-120	12/06/2018
Sólidos Totales Suspendidos	99,0	80-120	12/06/2018
Sulfatos, SO4-2	107,2	80-120	12/06/2018
Sulfatos, SO4-2	103,1	80-120	12/06/2018
Talio (Tl)	96,3	80-120	14/06/2018
Talio Disuelto (Tl)	103,2	80-120	14/06/2018
Titanio (Ti)	112,0	80-120	14/06/2018
Titanio Disuelto (Ti)	100,8	80-120	14/06/2018
Uranio (U)	98,4	80-120	14/06/2018
Uranio Disuelto (U)	104,7	80-120	14/06/2018
Vanadio (V)	100,0	80-120	14/06/2018
Vanadio Disuelto (V)	102,0	80-120	14/06/2018
Zinc (Zn)	97,0	80-120	14/06/2018
Zinc Disuelto (Zn)	105,8	80-120	14/06/2018

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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 30568/2018

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
R.Tr.Brag-1	Cliente	Aguas Superficiales	11/06/2018	09/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
R.Tr.Brag-2	Cliente	Aguas Superficiales	11/06/2018	09/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
R.Tr.Brag-3	Cliente	Aguas Superficiales	11/06/2018	09/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
QArun-1	Cliente	Aguas Superficiales	11/06/2018	08/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
7427	LME	Aniones por Cromatografia Ionica*	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12235	LME	Cromo Hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 23rd Ed.2017	Chromium: Colorimetric Method
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed.2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
13330	LME	Nitrógeno Amoniacal, Amoniaco	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH3 F, 22nd Ed. 2012	Nitrogen (Ammonia): Preliminary Distillation Step / Phenate Method.
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 30568/2018, 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
R.Tr.Brag-1	275454/2018-1.1	qpsmuqp&2454572
R.Tr.Brag-2	275455/2018-1.0	nsslsqp&2554572
R.Tr.Brag-3	275456/2018-1.0	osslsqp&2654572
QArun-1	275457/2018-1.0	psslsqp&2754572

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.

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

PROCESO: 8750 GRUPO: 30568/2018

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950479953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	EAT Quellaveco - CUE: 2018-03-007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Torata

C.U.C. N°: 001-6-2018-401

TDR N°: 1163-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel

Fecha: 2018-06-09 (AAAA/MM/DD)

Hora: 18:00 (24 H)

Medio de Envío:

Aerolínea [ ] T.Privado [ ]

Agencia [ ]

Otros: ATOP

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	X
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	TSS	DBO5	TDS	Cr VI	Carbonato	Bicarbonato	Nitrógeno amoniacal	Nitrato	Nitrito	Cloruro	Sulfato	Fosfato	Metales Totales	Metales Disueltos	OBSERVACIONES
275457	Q Arun - 1	2018-06-08	11:05	AS	7	-	-	✓		✓	✓	✓	✓	✓						✓	✓	
275454	R.Tr. Brag - 1	2018-06-08	10:40	AS	9	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
275455	R.Tr. Brag - 2	2018-06-09	12:20	AS	9	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
275456	R.Tr. Brag - 3	2018-06-09	13:20	AS	9	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

TSS: Sólidos suspendidos totales

DBO5: Demanda bioquímica de oxígeno

TDS: Sólidos totales disueltos

RESPONSABLE 1: Marlon Arias Morales — FIRMA:

RESPONSABLE 2: María del Pilar Galvez Suárez — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Darwin Valcarcel Rojas — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 11-06-2018

Hora de Recepción: 15:05

Recibido por: ENZO UEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 30569/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N°1163-2018 CUC: 0001-6-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Evelyn Miñan Castillo

Fecha de Emisión: 21/06/2018

Quím. Evelyn Miñan Castillo
CQP: 778
Jefe de Calidad – UEN Perú

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 30569/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 13

Nº ALS LS					275475/2018-1.0	275476/2018-1.0
Fecha de Muestreo					10/06/2018	10/06/2018
Hora de Muestreo					09:25:00	10:20:00
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	Aguas Superficiales
Identificación					QArun-2	QArun-3
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**		
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	< 2	< 2
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,315	0,307
Fosfatos (como P)	8100	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	< 0,004	< 0,004
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	< 0,002
Nitritos, (como N)	8100	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	70,86	53,14

Observaciones

LD: Límite de detección.
Procedencia de la muestra Torata-Mariscal Nieto-Moquegua.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	12/06/2018
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	2	5	mg/L	< 2	12/06/2018
Fosfatos (como P)	0,004	0,025	mg PO4-3-P/L	< 0,004	12/06/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	12/06/2018
Nitritos, (como N)	0,004	0,010	mg NO2-N/L	< 0,004	12/06/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	12/06/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Cloruros, Cl-	110,8	80-120	12/06/2018
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	115,2	80-120	12/06/2018
Fosfatos (como P)	105,9	80-120	12/06/2018
Nitratos, (como N)	99,2	80-120	12/06/2018
Nitritos, (como N)	105,2	80-120	12/06/2018
Sulfatos, SO4-2	107,2	80-120	12/06/2018

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
QArun-2	Cliente	Aguas Superficiales	11/06/2018	10/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
QArun-3	Cliente	Aguas Superficiales	11/06/2018	10/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 30569/2018

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed.2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 30569/2018, 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
QArun-2	275475/2018-1.0	qmptrqp&2574572
QArun-3	275476/2018-1.0	otulsqp&2674572

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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

PROCESO: 8750 GRUPO: 30569 | 2018

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950479953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	EAT Quellaveco - CUE: 2018-03-007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Torata

C.U.C. N°: 001-6-2018-401

TDR N°: 1163-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel

Fecha: 2018-06-10 (AAAA/MM/DD)

Hora: 14:30 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [X] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros:

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	MUESTRAS (marcar con una x)	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: DBO5	Nitrato	Nitrito	Cloruro	Sulfato	Fosfato	OBSERVACIONES
275475	QArun-2	2018-06-10	09:25	AS	2	-	-		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
275476	QArun-3	2018-06-10	10:20	AS	2	-	-		✓	✓	✓	✓	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

DBO5: Demanda Bioquímica de Oxígeno

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Marlen Arias Morales	
RESPONSABLE 2	
María del Pilar Gálvez Suárez	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	
Darwin Valcarcel Rojas	FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASD: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 11-06-2018

Hora de Recepción: 15:05

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 31631/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N°1163-2018 CUC: 0001-6-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Evelyn Miñan Castillo

Fecha de Emisión: 25/06/2018

Quím. Evelyn Miñan Castillo
CQP: 778
Jefe de Calidad – UEN Perú

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero. Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 31631/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 14

Nº ALS LS					**284448/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**13/06/2018**	
Hora de Muestreo					**09:00:00**	
Tipo de Muestra					**Aguas Superficiales**	
Identificación					**R.Tr.Chil-1**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	19,5	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)*	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,017	0,011
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	30	2
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	4	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	1,063	0,222
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	1,501	0,393
Fosfatos (como P)*	7427	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	< 0,004	NE
Nitratos, (como N)*	7427	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitritos, (como N)*	7427	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004	NE
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,040	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,022	0,009
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0088	0,0006
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	2,18	0,09
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00199	0,00022
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,1459	0,0062
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,89	0,16
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	0,853	0,074
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00598	0,00050
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	3,422	0,294
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0182	0,0007
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0008	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
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	0,115	0,007
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,025	0,009
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0119	0,0007

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31631/2018

Nº ALS LS					284448/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/06/2018	
Hora de Muestreo					09:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					R.Tr.Chil-1	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Berílio (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	2,27	0,09
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	0,00264	0,00027
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,4224	0,0142
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	3,16	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	0,969	0,075
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,01240	0,00049
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	3,636	0,306
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0010	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,021	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	0,0194	0,0007
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0116	0,0007
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	0,0015	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0146	NE

Nº ALS LS					284449/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/06/2018	
Hora de Muestreo					11:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					RChil-5	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	38,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,022	0,011
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	87	5
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	19	4
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	2,466	0,258
Fosfatos (como P)	8100	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	< 0,004	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,031	0,026
Nitritos, (como N)	8100	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	16,79	1,65
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,043	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,07979	0,00173
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,119	0,031
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0097	0,0006
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	6,21	0,18

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31631/2018

Nº ALS LS					284449/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/06/2018	
Hora de Muestreo					11:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					RChil-5	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,3679	0,0126
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	3,85	0,17
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0250	0,0012
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	2,439	0,083
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,01479	0,00049
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00140	0,00022
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	12,00	0,77
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	0,00250	0,00037
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0487	0,0010
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0028	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0180	NE
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	0,089	0,006
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,08834	0,00201
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,144	0,036
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0097	0,0006
Berílio (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	6,22	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	0,00060	0,00013
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,5926	0,0192
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	3,85	0,17
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0278	0,0013
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	2,447	0,083
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,01984	0,00051
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00140	0,00022
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	12,00	0,77
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,097	0,024
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0,00004	0,00020	0,00250	0,00037
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	0,0506	0,0010
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0064	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	0,0031	0,0005

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31631/2018

Nº ALS LS					284449/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/06/2018	
Hora de Muestreo					11:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					RChil-5	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0180	NE

Nº ALS LS					284450/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/06/2018	
Hora de Muestreo					12:35:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					RChil-4	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	27,7	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)*	12413	mg/L	2	5	---	---
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,024	0,011
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	67	4
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	2	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,636	0,211
Fosfatos (como P)	8100	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	< 0,004	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,046	0,037
Nitritos, (como N)	8100	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	17,94	1,68
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,023	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,03102	0,00068
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,025	0,009
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0092	0,0006
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	4,94	0,15
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,2849	0,0102
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,85	0,16
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0050	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	1,999	0,080
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,01095	0,00048
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	6,406	0,460
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0414	0,0009
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0023	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0150	NE
007 ENSAYO DE METALES – METALES TOTALES POR ICP-MS						

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31631/2018

Nº ALS LS					284450/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/06/2018	
Hora de Muestreo					12:35:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					RChil-4	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
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	0,04090	0,00081
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,034	0,012
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0108	0,0007
Berílio (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	5,95	0,17
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	< 0,00003	NE
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,8487	0,0256
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	3,35	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0059	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	2,329	0,082
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,02507	0,00054
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00046	0,00013
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	7,510	0,522
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,084	0,022
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	0,0463	0,0009
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0089	0,0007
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	0,0037	0,0006
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0150	NE

Nº ALS LS					284451/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/06/2018	
Hora de Muestreo					13:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					RChil-3	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	26,4	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)*	12413	mg/L	2	5	---	---
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,031	0,012
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	57	4
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	3	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,576	0,210
Fosfatos (como P)	8100	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	< 0,004	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,048	0,039
Nitritos, (como N)	8100	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	14,61	1,59
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,039	0,005

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31631/2018

Nº ALS LS					284451/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/06/2018	
Hora de Muestreo					13:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					RChil-3	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,03544	0,00073
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,022	0,009
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0070	0,0006
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	4,56	0,14
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,3450	0,0120
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,89	0,16
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0043	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	1,744	0,079
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,01263	0,00049
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	6,236	0,451
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0362	0,0008
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0030	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0126	NE
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	0,166	0,009
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,04459	0,00087
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,023	0,009
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0098	0,0007
Berílio (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	4,84	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
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00045	0,00012
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,9887	0,0283
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	3,00	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0045	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	1,935	0,080
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,02458	0,00054
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	6,437	0,462
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,088	0,023
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

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31631/2018

Nº ALS LS					284451/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/06/2018	
Hora de Muestreo					13:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					RChil-3	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0386	0,0009
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0183	0,0007
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	0,0046	0,0006
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0126	NE

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
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 Carumas-Mariscal Nieto-Moquegua.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	19/06/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	19/06/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	19/06/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	19/06/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/06/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/06/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	19/06/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	19/06/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/06/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/06/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/06/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/06/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	19/06/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	19/06/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	19/06/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	19/06/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	19/06/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	19/06/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	16/06/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	15/06/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	19/06/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	19/06/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/06/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/06/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	19/06/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	19/06/2018
Cromo Hexavalente	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	18/06/2018
Cromo Hexavalente	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	18/06/2018
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	2	5	mg/L	< 2	15/06/2018
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	2	5	mg/L	< 2	16/06/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/06/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/06/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31631/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/06/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/06/2018
Fosfatos (como P)	0,004	0,025	mg PO4-3-P/L	< 0,004	16/06/2018
Fosfatos (como P)	0,004	0,025	mg PO4-3-P/L	< 0,004	15/06/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	19/06/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	19/06/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	19/06/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	19/06/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	19/06/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	19/06/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	19/06/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	19/06/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	19/06/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	19/06/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	19/06/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	19/06/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/06/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/06/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/06/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/06/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	16/06/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	15/06/2018
Nitritos, (como N)	0,004	0,010	mg NO2-N/L	< 0,004	16/06/2018
Nitritos, (como N)	0,004	0,010	mg NO2-N/L	< 0,004	15/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	0,004	0,01	mg NH3-N/L	< 0,004	18/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	0,004	0,01	mg NH3-N/L	< 0,004	18/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	0,004	0,01	mg NH3-N/L	< 0,004	19/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	0,004	0,01	mg NH3-N/L	< 0,004	19/06/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	19/06/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	19/06/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/06/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/06/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	19/06/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	19/06/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	19/06/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	19/06/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	19/06/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	19/06/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	17/06/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	19/06/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	16/06/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	15/06/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	19/06/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	19/06/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	19/06/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	19/06/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	19/06/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	19/06/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	19/06/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	19/06/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	19/06/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	19/06/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	100,6	80-120	19/06/2018
Aluminio Disuelto (Al)	103,6	80-120	19/06/2018
Antimonio (Sb)	100,7	80-120	19/06/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	102,8	80-120	19/06/2018
Arsénico (As)	101,6	80-120	19/06/2018
Arsénico Disuelto (As)	106,6	80-120	19/06/2018
Bario (Ba)	102,8	80-120	19/06/2018
Bario Disuelto (Ba)	104,0	80-120	19/06/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31631/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Berílio (Be)	98,7	80-120	19/06/2018
Berilio Disuelto (Be)	101,8	80-120	19/06/2018
Bismuto (Bi)	104,1	80-120	19/06/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	106,7	80-120	19/06/2018
Boro (B)	98,0	80-120	19/06/2018
Boro Disuelto (B)	94,0	80-120	19/06/2018
Cadmio (Cd)	101,1	80-120	19/06/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	107,1	80-120	19/06/2018
Calcio (Ca)	107,1	80-120	19/06/2018
Calcio Disuelto (Ca)	106,9	80-120	19/06/2018
Cloruros, Cl-	101,8	80-120	16/06/2018
Cloruros, Cl-	102,2	80-120	15/06/2018
Cobalto (Co)	98,2	80-120	19/06/2018
Cobalto Disuelto (Co)	101,5	80-120	19/06/2018
Cobre (Cu)	100,0	80-120	19/06/2018
Cobre Disuelto (Cu)	105,8	80-120	19/06/2018
Cromo (Cr)	100,4	80-120	19/06/2018
Cromo Disuelto (Cr)	104,2	80-120	19/06/2018
Cromo Hexavalente	96,0	80-120	18/06/2018
Cromo Hexavalente	97,6	80-120	18/06/2018
Cromo Hexavalente	100,0	80-120	18/06/2018
Cromo Hexavalente	96,8	80-120	18/06/2018
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	115,7	80-120	15/06/2018
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	115,2	80-120	16/06/2018
Estaño (Sn)	102,1	80-120	19/06/2018
Estaño Disuelto (Sn)	105,8	80-120	19/06/2018
Estroncio (Sr)	102,6	80-120	19/06/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	105,4	80-120	19/06/2018
Fosfatos (como P)	102,2	80-120	16/06/2018
Fosfatos (como P)	100,2	80-120	15/06/2018
Fosforo (P)	102,4	80-120	19/06/2018
Fosforo Disuelto (P)	103,6	80-120	19/06/2018
Hierro (Fe)	104,5	80-120	19/06/2018
Hierro Disuelto (Fe)	108,3	80-120	19/06/2018
Litio (Li)	101,2	80-120	19/06/2018
Litio Disuelto (Li)	104,0	80-120	19/06/2018
Magnesio (Mg)	104,9	80-120	19/06/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	110,4	80-120	19/06/2018
Manganeso (Mn)	103,2	80-120	19/06/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	108,2	80-120	19/06/2018
Mercurio (Hg)	92,0	80-120	19/06/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	94,8	80-120	19/06/2018
Molibdeno (Mo)	105,9	80-120	19/06/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	105,5	80-120	19/06/2018
Niquel (Ni)	100,2	80-120	19/06/2018
Niquel Disuelto (Ni)	106,8	80-120	19/06/2018
Nitratos, (como N)	103,3	80-120	16/06/2018
Nitratos, (como N)	100,9	80-120	15/06/2018
Nitritos, (como N)	102,5	80-120	16/06/2018
Nitritos, (como N)	103,8	80-120	15/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	105,5	85-115	18/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	107,3	85-115	18/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	98,0	85-115	19/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	97,3	85-115	19/06/2018
Plata (Ag)	102,2	80-120	19/06/2018
Plata Disuelta (Ag)	102,6	80-120	19/06/2018
Plomo (Pb)	102,8	80-120	19/06/2018
Plomo Disuelto (Pb)	105,6	80-120	19/06/2018
Potasio (K)	105,9	80-120	19/06/2018
Potasio Disuelto (K)	109,7	80-120	19/06/2018
Selenio (Se)	101,4	80-120	19/06/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31631/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Selenio Disuelto (Se)	110,6	80-120	19/06/2018
Sodio (Na)	102,0	80-120	19/06/2018
Sodio Disuelto (Na)	105,8	80-120	19/06/2018
Sólidos Totales Disueltos	80,0	80-120	17/06/2018
Sólidos Totales Disueltos	95,4	80-120	17/06/2018
Sólidos Totales Suspendidos	94,0	80-120	19/06/2018
Sólidos Totales Suspendidos	93,0	80-120	19/06/2018
Sulfatos, SO4-2	99,8	80-120	16/06/2018
Sulfatos, SO4-2	101,2	80-120	15/06/2018
Talio (Tl)	99,7	80-120	19/06/2018
Talio Disuelto (Tl)	102,0	80-120	19/06/2018
Titanio (Ti)	110,2	80-120	19/06/2018
Titanio Disuelto (Ti)	107,4	80-120	19/06/2018
Uranio (U)	107,1	80-120	19/06/2018
Uranio Disuelto (U)	110,0	80-120	19/06/2018
Vanadio (V)	102,0	80-120	19/06/2018
Vanadio Disuelto (V)	105,4	80-120	19/06/2018
Zinc (Zn)	101,8	80-120	19/06/2018
Zinc Disuelto (Zn)	112,0	80-120	19/06/2018

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
R.Tr.Chil-1	Cliente	Aguas Superficiales	15/06/2018	13/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
RChil-5	Cliente	Aguas Superficiales	15/06/2018	13/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
RChil-4	Cliente	Aguas Superficiales	15/06/2018	13/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
RChil-3	Cliente	Aguas Superficiales	15/06/2018	13/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
7427	LME	Aniones por Cromatografia Ionica*	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12235	LME	Cromo Hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 23rd Ed.2017	Chromium: Colorimetric Method
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed.2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed.2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
13330	LME	Nitrógeno Amoniacal, Amoniaco	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH3 F, 22nd Ed. 2012	Nitrogen (Ammonia): Preliminary Distillation Step / Phenate Method.
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31631/2018

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 31631/2018, 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
R.Tr.Chil-1	284448/2018-1.0	qqmotqp&2844482
RChil-5	284449/2018-1.0	rqmotqp&2944482
RChil-4	284450/2018-1.0	sqmotqp&2054482
RChil-3	284451/2018-1.0	tqmotqp&2154482

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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

PROCESO: 8750 GRUPO: 31631/2018

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcárcel Rojas
Teléfono/Anexo	950 479 453
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	EAT QUELLAVECO - CUE 2018-03-007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Carumas

C.U.C. N°: 001-6-2018-401

TDR N°: 1163-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcárcel

Fecha: 2018/06/13 (AAAA/MM/DD)

Hora: 20:00 (24 h)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros: BTOP

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	MUESTRAS (marcar con una x) TSS	DBO5	CROMO VI	TDS	CROMO	BICARBONATO	NITROGENO AMONIACAL	NITRATO	NITRITO	CLORURO	SULFATO	FOSFATOS	METALES TOTALES	METALES DISUELTOS		OBSERVACIONES
284448	R.Tr. Chil-1	2018-06-13	09:00	AS	9	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
284449	RChil-5	2018-06-13	11:20	AS	9	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
284450	RChil-4	2018-06-13	12:55	AS	9	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
284451	RChil-3	2018-06-13	13:50	AS	9	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

DBO5: Demanda Bioquímica de Oxígeno
TSS: Sólidos Suspendidos Totales
TDS: Sólidos Totales Disueltos

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Marlon Arias Morales	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
María del Pilar Gálvez Suárez	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Darwin Valcárcel Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BXC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 15/06/18

Hora de Recepción: 09:25

Recibido por: Recepción de Muestras Cercado ALS LS Perú S A

OBSERVACIONES

EUROVECO

La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automatica

INFORME DE ENSAYO: 31744/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N°1163-2018 CUC: 0001-6-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Evelyn Miñan Castillo

Fecha de Emisión: 25/06/2018

Quím. Evelyn Miñan Castillo
CQP: 778
Jefe de Calidad – UEN Perú

INFORME DE ENSAYO: 31744/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 14

Nº ALS LS					285223/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/06/2018	
Hora de Muestreo					09:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					RHuar-2	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	27,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,023	0,011
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	36	2
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	3	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,720	0,213
Fosfatos (como P)	8100	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	< 0,004	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,008	0,007
Nitritos, (como N)	8100	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	4,056	0,771
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	NE
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00120	0,00016
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,018	0,008
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0074	0,0006
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	3,16	0,11
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00078	0,00014
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0731	0,0040
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	3,22	0,16
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	1,256	0,076
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00546	0,00047
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00046	0,00013
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	4,160	0,335
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0284	0,0008
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0019	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
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	0,00120	0,00016
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,022	0,009
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0076	0,0006

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31744/2018

Nº ALS LS					285223/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/06/2018	
Hora de Muestreo					09:40:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					RHuar-2	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Berílio (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	3,17	0,11
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	0,00078	0,00014
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,1815	0,0072
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	3,22	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0014	0,0004
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	1,256	0,076
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00634	0,00052
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00046	0,00013
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	4,160	0,335
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	< 0,0002	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	0,0284	0,0008
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	0,0026	0,0005
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 Carumas-Mariscal Nieto-Moquegua.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	19/06/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	19/06/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	19/06/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	19/06/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/06/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/06/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	19/06/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	19/06/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/06/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/06/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/06/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/06/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	19/06/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	19/06/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31744/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	19/06/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	19/06/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	19/06/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	19/06/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	16/06/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	19/06/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	19/06/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/06/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/06/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	19/06/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	19/06/2018
Cromo Hexavalente	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	22/06/2018
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	2	5	mg/L	< 2	16/06/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/06/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	19/06/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/06/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/06/2018
Fosfatos (como P)	0,004	0,025	mg PO4-3-P/L	< 0,004	16/06/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	19/06/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	19/06/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	19/06/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	19/06/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	19/06/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	19/06/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	19/06/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	19/06/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	19/06/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	19/06/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	19/06/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	19/06/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/06/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	19/06/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/06/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/06/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	16/06/2018
Nitritos, (como N)	0,004	0,010	mg NO2-N/L	< 0,004	16/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	0,004	0,01	mg NH3-N/L	< 0,004	18/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	0,004	0,01	mg NH3-N/L	< 0,004	18/06/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	19/06/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	19/06/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/06/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	19/06/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	19/06/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	19/06/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	19/06/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	19/06/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	19/06/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	19/06/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	17/06/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	21/06/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	16/06/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	19/06/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	19/06/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	19/06/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	19/06/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	19/06/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	19/06/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	19/06/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	19/06/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	19/06/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	19/06/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31744/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	104,7	80-120	19/06/2018
Aluminio Disuelto (Al)	115,1	80-120	19/06/2018
Antimonio (Sb)	108,3	80-120	19/06/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	109,3	80-120	19/06/2018
Arsénico (As)	114,4	80-120	19/06/2018
Arsénico Disuelto (As)	103,8	80-120	19/06/2018
Bario (Ba)	115,2	80-120	19/06/2018
Bario Disuelto (Ba)	105,8	80-120	19/06/2018
Berílio (Be)	117,1	80-120	19/06/2018
Berilio Disuelto (Be)	114,6	80-120	19/06/2018
Bismuto (Bi)	118,5	80-120	19/06/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	112,0	80-120	19/06/2018
Boro (B)	116,0	80-120	19/06/2018
Boro Disuelto (B)	108,0	80-120	19/06/2018
Cadmio (Cd)	115,2	80-120	19/06/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	110,4	80-120	19/06/2018
Calcio (Ca)	119,0	80-120	19/06/2018
Calcio Disuelto (Ca)	111,1	80-120	19/06/2018
Cloruros, Cl-	101,8	80-120	16/06/2018
Cobalto (Co)	112,3	80-120	19/06/2018
Cobalto Disuelto (Co)	104,3	80-120	19/06/2018
Cobre (Cu)	115,0	80-120	19/06/2018
Cobre Disuelto (Cu)	107,5	80-120	19/06/2018
Cromo (Cr)	114,4	80-120	19/06/2018
Cromo Disuelto (Cr)	105,0	80-120	19/06/2018
Cromo Hexavalente	100,0	80-120	22/06/2018
Cromo Hexavalente	96,8	80-120	22/06/2018
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	115,2	80-120	16/06/2018
Estaño (Sn)	116,6	80-120	19/06/2018
Estaño Disuelto (Sn)	108,4	80-120	19/06/2018
Estroncio (Sr)	116,8	80-120	19/06/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	101,4	80-120	19/06/2018
Fosfatos (como P)	102,2	80-120	16/06/2018
Fosforo (P)	105,2	80-120	19/06/2018
Fosforo Disuelto (P)	109,6	80-120	19/06/2018
Hierro (Fe)	115,8	80-120	19/06/2018
Hierro Disuelto (Fe)	105,7	80-120	19/06/2018
Litio (Li)	102,4	80-120	19/06/2018
Litio Disuelto (Li)	117,2	80-120	19/06/2018
Magnesio (Mg)	107,7	80-120	19/06/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	117,6	80-120	19/06/2018
Manganeso (Mn)	117,3	80-120	19/06/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	109,2	80-120	19/06/2018
Mercurio (Hg)	99,2	80-120	19/06/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	98,4	80-120	19/06/2018
Molibdeno (Mo)	102,6	80-120	19/06/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	115,1	80-120	19/06/2018
Niquel (Ni)	117,2	80-120	19/06/2018
Niquel Disuelto (Ni)	106,8	80-120	19/06/2018
Nitratos, (como N)	103,3	80-120	16/06/2018
Nitritos, (como N)	102,5	80-120	16/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	105,5	85-115	18/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	107,3	85-115	18/06/2018
Plata (Ag)	114,5	80-120	19/06/2018
Plata Disuelta (Ag)	107,5	80-120	19/06/2018
Plomo (Pb)	103,8	80-120	19/06/2018
Plomo Disuelto (Pb)	108,0	80-120	19/06/2018
Potasio (K)	101,2	80-120	19/06/2018
Potasio Disuelto (K)	110,5	80-120	19/06/2018
Selenio (Se)	112,2	80-120	19/06/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31744/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Selenio Disuelto (Se)	101,2	80-120	19/06/2018
Sodio (Na)	119,2	80-120	19/06/2018
Sodio Disuelto (Na)	108,3	80-120	19/06/2018
Sólidos Totales Disueltos	104,0	80-120	---
Sólidos Totales Disueltos	101,8	80-120	---
Sólidos Totales Suspendidos	91,0	80-120	21/06/2018
Sólidos Totales Suspendidos	100,0	80-120	21/06/2018
Sulfatos, SO4-2	99,8	80-120	16/06/2018
Talio (Tl)	111,7	80-120	19/06/2018
Talio Disuelto (Tl)	103,3	80-120	19/06/2018
Titanio (Ti)	102,2	80-120	19/06/2018
Titanio Disuelto (Ti)	111,2	80-120	19/06/2018
Uranio (U)	100,2	80-120	19/06/2018
Uranio Disuelto (U)	111,7	80-120	19/06/2018
Vanadio (V)	114,2	80-120	19/06/2018
Vanadio Disuelto (V)	107,0	80-120	19/06/2018
Zinc (Zn)	116,2	80-120	19/06/2018
Zinc Disuelto (Zn)	111,8	80-120	19/06/2018

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
RHuar-2	Cliente	Aguas Superficiales	15/06/2018	14/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12235	LME	Cromo Hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 23rd Ed.2017	Chromium: Colorimetric Method
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed.2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
13330	LME	Nitrógeno Amoniacal, Amoniaco	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH3 F, 22nd Ed. 2012	Nitrogen (Ammonia): Preliminary Distillation Step / Phenate Method.
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 31744/2018, 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
RHuar-2	285223/2018-1.0	uqmotqp&2322582

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

PROCESO: 8750 GRUPO: 31744/2018

C.U.C. N°: 0001-6-2018-401

TDR N°: 1163-2018

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950 479 953
Correo(s) Electrónico(s)	dValcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	EAT Quellaveco - CUE 2018-03-0007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Moquégua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Carumas

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel

Fecha: 2018/06/14 (AAAA/MM/DD)

Hora: (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros: ATOP

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3															x	x	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4								x									
Hidróxido de Sodio	NaOH			x														
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$																	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$			x														
		↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓			↓

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	TSS	DBO5	CROMO VI	TDS	CARBONATO	BICARBONATO	NITRÓGENO AMONIACAL	NITRATO	NITRITO	CLORURO	SULFATO	FOSFATO	METALES TOTALES	METALES DISUELTOS	OBSERVACIONES
285223	RHUar-2	2018-06-14	09:40	AS	9	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

DBO5: Demanda Bioquímica de Oxígeno

TSS: Sólidos Suspendidos Totales

TDS: Sólidos Totales Disueltos

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Harlon Arias Morales	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
María del Pilar Galvez Suarez	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Darwin Valcárcel Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de Exiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LO : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[x]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[x]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[x]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 15-06-2018

Hora de Recepción: 16:00

Recibido por: ENZO VEGA

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 31271/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N°1163-2018 CUC: 0001-6-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Evelyn Miñan Castillo

Fecha de Emisión: 22/06/2018

Quím. Evelyn Miñan Castillo
CQP: 778
Jefe de Calidad – UEN Perú

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31271/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 14

Nº ALS LS					281525/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					12/06/2018	
Hora de Muestreo					09:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					RVizc-6	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	42,7	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,011	0,010
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	128	8
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	3	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	10,81	0,47
Fosfatos (como P)	8100	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	< 0,004	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitritos, (como N)	8100	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	27,75	1,96
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,037	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00802	0,00051
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,190	0,045
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0148	0,0008
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	7,56	0,22
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00153	0,00019
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0743	0,0041
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	5,18	0,18
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0436	0,0020
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	3,258	0,089
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,01594	0,00049
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	16,01	0,99
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0829	0,0017
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0020	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
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	0,077	0,006
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00942	0,00051
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,241	0,055
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0172	0,0008

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31271/2018

Nº ALS LS					281525/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					12/06/2018	
Hora de Muestreo					09:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					RVizc-6	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Berílio (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	8,63	0,26
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	0,00175	0,00021
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,1698	0,0069
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	5,79	0,18
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0491	0,0022
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	3,681	0,092
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,03127	0,00059
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	17,82	1,08
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,057	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
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0912	0,0020
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	0,0025	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Nº ALS LS					281526/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					12/06/2018	
Hora de Muestreo					11:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					RHuar-1a	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	17,7	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,013	0,010
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	27	2
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	6	2
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,371	0,204
Fosfatos (como P)	8100	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	< 0,004	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,153	0,113
Nitritos, (como N)	8100	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	3,156	0,637
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,031	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00154	0,00018
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,019	0,008
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0052	0,0005
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	2,59	0,09

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31271/2018

Nº ALS LS					281526/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					12/06/2018	
Hora de Muestreo					11:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					RHuar-1a	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,0182	0,0024
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,59	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	0,772	0,074
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00314	0,00036
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	3,035	0,272
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	0,035	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0237	0,0008
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0035	0,0006
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
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	0,088	0,006
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00154	0,00018
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,019	0,008
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0069	0,0006
Berílio (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	2,59	0,09
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	0,0902	0,0045
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,76	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	0,793	0,074
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00347	0,00037
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	3,108	0,276
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,071	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
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0263	0,0008
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0141	0,0007
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	0,0040	0,0006
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31271/2018

Nº ALS LS					281527/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					12/06/2018	
Hora de Muestreo					13:35:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					RVizc-3	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	43,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,022	0,011
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	126	8
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	5	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	9,438	0,434
Fosfatos (como P)	8100	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	< 0,004	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitritos, (como N)	8100	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	23,08	1,83
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,045	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00794	0,00051
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,172	0,041
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0120	0,0007
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	7,91	0,23
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00126	0,00017
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,1322	0,0058
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	5,56	0,18
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0392	0,0018
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	2,875	0,086
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00882	0,00048
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00094	0,00018
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	17,05	1,04
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0765	0,0015
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0015	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
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	0,00931	0,00051
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,201	0,047
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0120	0,0007
Berílio (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	8,64	0,26

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31271/2018

Nº ALS LS					281527/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					12/06/2018	
Hora de Muestreo					13:35:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					RVizc-3	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0,00001	0,00002	0,00116	0,00011
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	0,1941	0,0076
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	5,77	0,18
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0421	0,0019
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	2,875	0,086
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00968	0,00048
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00148	0,00023
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	17,39	1,06
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
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0786	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	0,0017	0,0005
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 Carumas-Mariscal Nieto-Moquegua.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	15/06/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	15/06/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	15/06/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	15/06/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/06/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/06/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	15/06/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	15/06/2018
Berilio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/06/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/06/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/06/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/06/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	15/06/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	15/06/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	15/06/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	15/06/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	15/06/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31271/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	15/06/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	14/06/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	14/06/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	15/06/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	15/06/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/06/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/06/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	15/06/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	15/06/2018
Cromo Hexavalente	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	16/06/2018
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	2	5	mg/L	< 2	14/06/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/06/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	15/06/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/06/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/06/2018
Fosfatos (como P)	0,004	0,025	mg PO4-3-P/L	< 0,004	14/06/2018
Fosfatos (como P)	0,004	0,025	mg PO4-3-P/L	< 0,004	14/06/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	15/06/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	15/06/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	15/06/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	15/06/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	15/06/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	15/06/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	15/06/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	15/06/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	15/06/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	15/06/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	15/06/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	15/06/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/06/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	15/06/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/06/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/06/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	14/06/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	14/06/2018
Nitritos, (como N)	0,004	0,010	mg NO2-N/L	< 0,004	14/06/2018
Nitritos, (como N)	0,004	0,010	mg NO2-N/L	< 0,004	14/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	0,004	0,01	mg NH3-N/L	< 0,004	18/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	0,004	0,01	mg NH3-N/L	< 0,004	18/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	0,004	0,01	mg NH3-N/L	< 0,004	19/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	0,004	0,01	mg NH3-N/L	< 0,004	19/06/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	15/06/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	15/06/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/06/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	15/06/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	15/06/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	15/06/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	15/06/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	15/06/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	15/06/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	15/06/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	15/06/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	16/06/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	18/06/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	14/06/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	14/06/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	15/06/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	15/06/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	15/06/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	15/06/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	15/06/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31271/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	15/06/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	15/06/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	15/06/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	15/06/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	15/06/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	102,5	80-120	15/06/2018
Aluminio Disuelto (Al)	115,1	80-120	15/06/2018
Antimonio (Sb)	103,3	80-120	15/06/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	103,1	80-120	15/06/2018
Arsénico (As)	107,7	80-120	15/06/2018
Arsénico Disuelto (As)	111,1	80-120	15/06/2018
Bario (Ba)	104,0	80-120	15/06/2018
Bario Disuelto (Ba)	103,0	80-120	15/06/2018
Berílio (Be)	106,9	80-120	15/06/2018
Berilio Disuelto (Be)	105,9	80-120	15/06/2018
Bismuto (Bi)	102,6	80-120	15/06/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	103,9	80-120	15/06/2018
Boro (B)	104,0	80-120	15/06/2018
Boro Disuelto (B)	94,0	80-120	15/06/2018
Cadmio (Cd)	106,6	80-120	15/06/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	102,1	80-120	15/06/2018
Calcio (Ca)	101,8	80-120	15/06/2018
Calcio Disuelto (Ca)	108,5	80-120	15/06/2018
Cloruros, Cl-	105,7	80-120	14/06/2018
Cloruros, Cl-	104,8	80-120	14/06/2018
Cobalto (Co)	104,6	80-120	15/06/2018
Cobalto Disuelto (Co)	106,2	80-120	15/06/2018
Cobre (Cu)	106,1	80-120	15/06/2018
Cobre Disuelto (Cu)	103,0	80-120	15/06/2018
Cromo (Cr)	109,4	80-120	15/06/2018
Cromo Disuelto (Cr)	103,2	80-120	15/06/2018
Cromo Hexavalente	96,8	80-120	16/06/2018
Cromo Hexavalente	100,8	80-120	16/06/2018
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	109,1	80-120	14/06/2018
Estaño (Sn)	103,6	80-120	15/06/2018
Estaño Disuelto (Sn)	103,0	80-120	15/06/2018
Estroncio (Sr)	102,4	80-120	15/06/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	102,8	80-120	15/06/2018
Fosfatos (como P)	103,2	80-120	14/06/2018
Fosfatos (como P)	101,0	80-120	14/06/2018
Fosforo (P)	100,4	80-120	15/06/2018
Fosforo Disuelto (P)	99,2	80-120	15/06/2018
Hierro (Fe)	101,1	80-120	15/06/2018
Hierro Disuelto (Fe)	100,6	80-120	15/06/2018
Litio (Li)	103,8	80-120	15/06/2018
Litio Disuelto (Li)	103,2	80-120	15/06/2018
Magnesio (Mg)	101,0	80-120	15/06/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	101,3	80-120	15/06/2018
Manganeso (Mn)	100,4	80-120	15/06/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	103,5	80-120	15/06/2018
Mercurio (Hg)	100,4	80-120	15/06/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	100,8	80-120	15/06/2018
Molibdeno (Mo)	108,1	80-120	15/06/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	103,4	80-120	15/06/2018
Niquel (Ni)	105,4	80-120	15/06/2018
Niquel Disuelto (Ni)	104,6	80-120	15/06/2018
Nitratos, (como N)	99,3	80-120	14/06/2018
Nitratos, (como N)	101,9	80-120	14/06/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31271/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Nitritos, (como N)	103,8	80-120	14/06/2018
Nitritos, (como N)	101,7	80-120	14/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	105,5	85-115	18/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	107,3	85-115	18/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	98,0	85-115	19/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	97,3	85-115	19/06/2018
Plata (Ag)	106,5	80-120	15/06/2018
Plata Disuelta (Ag)	110,3	80-120	15/06/2018
Plomo (Pb)	106,6	80-120	15/06/2018
Plomo Disuelto (Pb)	104,4	80-120	15/06/2018
Potasio (K)	105,0	80-120	15/06/2018
Potasio Disuelto (K)	104,8	80-120	15/06/2018
Selenio (Se)	102,6	80-120	15/06/2018
Selenio Disuelto (Se)	102,4	80-120	15/06/2018
Sodio (Na)	101,9	80-120	15/06/2018
Sodio Disuelto (Na)	102,0	80-120	15/06/2018
Sólidos Totales Disueltos	100,0	80-120	---
Sólidos Totales Disueltos	98,4	80-120	---
Sólidos Totales Suspendidos	97,0	80-120	16/06/2018
Sólidos Totales Suspendidos	90,0	80-120	16/06/2018
Sólidos Totales Suspendidos	92,0	80-120	18/06/2018
Sólidos Totales Suspendidos	90,0	80-120	18/06/2018
Sulfatos, SO4-2	103,2	80-120	14/06/2018
Sulfatos, SO4-2	103,8	80-120	14/06/2018
Talio (Tl)	101,8	80-120	15/06/2018
Talio Disuelto (Tl)	103,8	80-120	15/06/2018
Titanio (Ti)	106,8	80-120	15/06/2018
Titanio Disuelto (Ti)	107,6	80-120	15/06/2018
Uranio (U)	102,1	80-120	15/06/2018
Uranio Disuelto (U)	103,2	80-120	15/06/2018
Vanadio (V)	102,0	80-120	15/06/2018
Vanadio Disuelto (V)	103,0	80-120	15/06/2018
Zinc (Zn)	103,8	80-120	15/06/2018
Zinc Disuelto (Zn)	103,6	80-120	15/06/2018

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
RVizc-6	Cliente	Aguas Superficiales	14/06/2018	12/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
RHuar-1a	Cliente	Aguas Superficiales	14/06/2018	12/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
RVizc-3	Cliente	Aguas Superficiales	14/06/2018	12/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12235	LME	Cromo Hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 23rd Ed.2017	Chromium: Colorimetric Method
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed.2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31271/2018

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13330	LME	Nitrógeno Amoniacal, Amoniaco	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH3 F, 22nd Ed. 2012	Nitrogen (Ammonia): Preliminary Distillation Step / Phenate Method.
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 31271/2018, 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
RVizc-6	281525/2018-1.0	rrmusqp&2525182
RHuar-1a	281526/2018-1.0	srmusqp&2625182
RVizc-3	281527/2018-1.0	trmusqp&2725182

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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

PROCESO 8750/2018

GRUPO 3127/2018

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950 479 953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	EAT Quellaveco - EVE 2018-03-007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Carumas

C.U.C. N°: 001-6-2018-401

TDR N°: 1163-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel

Fecha: 2018/06/12 (AAAA/MM/DD)

Hora: (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros: ATOP

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

| | | |

INFORME DE ENSAYO: 31088/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N°1163-2018 CUC: 0001-6-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Evelyn Miñan Castillo

Fecha de Emisión: 22/06/2018

Quím. Evelyn Miñan Castillo
CQP: 778
Jefe de Calidad – UEN Perú

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31088/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 14

Nº ALS LS					279683/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					11/06/2018	
Hora de Muestreo					12:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					RChin-1	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	30,6	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,009	NE
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	95	6
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	< 2	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	2,146	0,250
Fosfatos (como P)	8100	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	< 0,004	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitritos, (como N)	8100	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	25,27	1,89
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,017	0,004
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00402	0,00034
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,061	0,018
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0191	0,0009
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	6,98	0,20
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00057	0,00013
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,2020	0,0078
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	3,23	0,16
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0043	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	2,460	0,083
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,01597	0,00049
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	0,00089	0,00017
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	8,354	0,568
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	0,037	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0631	0,0012
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0008	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0147	NE
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	0,019	0,004
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00433	0,00036
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,066	0,019
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0235	0,0010

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Pedro ... 107 ... Urbanización Buenamanta y Rivera, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31088/2018

Nº ALS LS					279683/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					11/06/2018	
Hora de Muestreo					12:50:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					RChin-1	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Berílio (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	7,72	0,23
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	0,00057	0,00013
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,2631	0,0096
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	3,51	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0048	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	2,734	0,085
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,01730	0,00050
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00107	0,00019
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	9,097	0,609
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
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0694	0,0014
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	0,0009	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0147	NE

Muestras del item: 15

Nº ALS LS					279687/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					10/06/2018	
Hora de Muestreo					09:25:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					QArun-2	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	36,8	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,072	0,017
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	184	12
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	2	NE
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,033	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00088	0,00014
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,027	0,010
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0216	0,0010
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	21,61	0,88
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00143	0,00019
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,1838	0,0073
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31088/2018

Nº ALS LS					279687/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					10/06/2018	
Hora de Muestreo					09:25:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					QArun-2	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,48	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0014	0,0004
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	5,317	0,104
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,05013	0,00086
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	9,526	0,633
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	0,030	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0003	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,1921	0,0075
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	0,0019	0,0005
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0010	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0139	NE
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	0,083	0,006
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00088	0,00014
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,027	0,010
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0226	0,0010
Berílio (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	23,11	0,98
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	0,00143	0,00019
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,3239	0,0114
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,48	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0014	0,0004
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	5,711	0,108
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,05356	0,00092
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00029	0,00012
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	9,985	0,658
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,061	0,018
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0003	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	0,2112	0,0090
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0053	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	0,0012	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0139	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31088/2018

Nº ALS LS					279691/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					10/06/2018	
Hora de Muestreo					10:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					QArun-3	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	35,7	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,031	0,012
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	8	1
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	3	NE
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,026	0,005
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00078	0,00014
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,025	0,009
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0185	0,0009
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	17,36	0,63
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00201	0,00023
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,1672	0,0068
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	2,47	0,15
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0013	0,0004
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	4,520	0,098
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,03241	0,00061
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	8,236	0,562
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	0,023	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,1590	0,0052
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	0,0017	0,0005
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0012	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	0,0138	NE
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	0,083	0,006
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00078	0,00014
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,025	0,009
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0252	0,0011
Berílio (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	18,72	0,71
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	0,00201	0,00023
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,4193	0,0141
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	2,47	0,15
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0013	0,0004

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31088/2018

Nº ALS LS					279691/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					10/06/2018	
Hora de Muestreo					10:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					QArun-3	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	4,803	0,100
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,03703	0,00066
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00054	0,00014
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	8,602	0,582
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0008	0,0004
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,058	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
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,1682	0,0058
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0055	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	0,0015	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	0,0138	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 Carumas y Torata-Mariscal Nieto-Moquegua.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	14/06/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	14/06/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	14/06/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	14/06/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	14/06/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	14/06/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	14/06/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	14/06/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	14/06/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	14/06/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	14/06/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	14/06/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	14/06/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	14/06/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	14/06/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	14/06/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	14/06/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	14/06/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	13/06/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	14/06/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	14/06/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	14/06/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	14/06/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	14/06/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	14/06/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31088/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Cromo Hexavalente	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	16/06/2018
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	2	5	mg/L	< 2	13/06/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	14/06/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	14/06/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	14/06/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	14/06/2018
Fosfatos (como P)	0,004	0,025	mg PO4-3-P/L	< 0,004	13/06/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	14/06/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	14/06/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	14/06/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	14/06/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	14/06/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	14/06/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	14/06/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	14/06/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	14/06/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	14/06/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	14/06/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	14/06/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	14/06/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	14/06/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	14/06/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	14/06/2018
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	13/06/2018
Nitritos, (como N)	0,004	0,010	mg NO2-N/L	< 0,004	13/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	0,004	0,01	mg NH3-N/L	< 0,004	17/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	0,004	0,01	mg NH3-N/L	< 0,004	17/06/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	14/06/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	14/06/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	14/06/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	14/06/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	14/06/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	14/06/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	14/06/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	14/06/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	14/06/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	14/06/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	14/06/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	15/06/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	15/06/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	13/06/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	14/06/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	14/06/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	14/06/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	14/06/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	14/06/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	14/06/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	14/06/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	14/06/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	14/06/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	14/06/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	106,5	80-120	14/06/2018
Aluminio Disuelto (Al)	106,9	80-120	14/06/2018
Antimonio (Sb)	105,1	80-120	14/06/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	105,4	80-120	14/06/2018
Arsénico (As)	104,6	80-120	14/06/2018
Arsénico Disuelto (As)	106,0	80-120	14/06/2018
Bario (Ba)	105,8	80-120	14/06/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 107 - José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 31088/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Bario Disuelto (Ba)	102,6	80-120	14/06/2018
Berílio (Be)	104,0	80-120	14/06/2018
Berilio Disuelto (Be)	106,1	80-120	14/06/2018
Bismuto (Bi)	104,0	80-120	14/06/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	105,3	80-120	14/06/2018
Boro (B)	112,0	80-120	14/06/2018
Boro Disuelto (B)	106,0	80-120	14/06/2018
Cadmio (Cd)	102,6	80-120	14/06/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	102,9	80-120	14/06/2018
Calcio (Ca)	104,6	80-120	14/06/2018
Calcio Disuelto (Ca)	104,0	80-120	14/06/2018
Cloruros, Cl-	98,8	80-120	13/06/2018
Cobalto (Co)	100,1	80-120	14/06/2018
Cobalto Disuelto (Co)	98,6	80-120	14/06/2018
Cobre (Cu)	103,6	80-120	14/06/2018
Cobre Disuelto (Cu)	104,7	80-120	14/06/2018
Cromo (Cr)	104,6	80-120	14/06/2018
Cromo Disuelto (Cr)	103,2	80-120	14/06/2018
Cromo Hexavalente	100,0	80-120	16/06/2018
Cromo Hexavalente	96,8	80-120	16/06/2018
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	114,1	80-120	13/06/2018
Estaño (Sn)	102,7	80-120	14/06/2018
Estaño Disuelto (Sn)	98,9	80-120	14/06/2018
Estroncio (Sr)	108,0	80-120	14/06/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	108,4	80-120	14/06/2018
Fosfatos (como P)	94,7	80-120	13/06/2018
Fosforo (P)	108,8	80-120	14/06/2018
Fosforo Disuelto (P)	111,6	80-120	14/06/2018
Hierro (Fe)	103,6	80-120	14/06/2018
Hierro Disuelto (Fe)	102,0	80-120	14/06/2018
Litio (Li)	109,2	80-120	14/06/2018
Litio Disuelto (Li)	108,8	80-120	14/06/2018
Magnesio (Mg)	102,2	80-120	14/06/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	103,6	80-120	14/06/2018
Manganeso (Mn)	107,1	80-120	14/06/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	105,9	80-120	14/06/2018
Mercurio (Hg)	109,2	80-120	14/06/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	111,2	80-120	14/06/2018
Molibdeno (Mo)	104,9	80-120	14/06/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	101,2	80-120	14/06/2018
Niquel (Ni)	102,8	80-120	14/06/2018
Niquel Disuelto (Ni)	103,6	80-120	14/06/2018
Nitratos, (como N)	89,0	80-120	13/06/2018
Nitritos, (como N)	93,8	80-120	13/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	93,0	85-115	17/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	93,8	85-115	17/06/2018
Plata (Ag)	103,4	80-120	14/06/2018
Plata Disuelta (Ag)	100,9	80-120	14/06/2018
Plomo (Pb)	104,2	80-120	14/06/2018
Plomo Disuelto (Pb)	103,4	80-120	14/06/2018
Potasio (K)	110,3	80-120	14/06/2018
Potasio Disuelto (K)	107,9	80-120	14/06/2018
Selenio (Se)	109,2	80-120	14/06/2018
Selenio Disuelto (Se)	108,4	80-120	14/06/2018
Sodio (Na)	103,2	80-120	14/06/2018
Sodio Disuelto (Na)	102,9	80-120	14/06/2018
Sólidos Totales Disueltos	100,0	80-120	---
Sólidos Totales Disueltos	100,0	80-120	---
Sólidos Totales Suspendidos	93,0	80-120	15/06/2018
Sólidos Totales Suspendidos	93,0	80-120	15/06/2018
Sólidos Totales Suspendidos	105,0	80-120	15/06/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 32383/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N°1163-2018 CUC: 0001-6-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Evelyn Miñan Castillo

Fecha de Emisión: 27/06/2018

Quím. Evelyn Miñan Castillo
CQP: 778
Jefe de Calidad – UEN Perú

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 32383/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 14

Nº ALS LS					291085/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					17/06/2018	
Hora de Muestreo					11:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					RCala-3	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	11,0	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,025	0,012
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	90	6
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	3	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,403	0,205
Fosfatos (como P)	8100	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	< 0,004	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitritos, (como N)	8100	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	34,44	2,14
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,110	0,007
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,042	0,014
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0241	0,0010
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	6,55	0,19
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00087	0,00015
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,6237	0,0201
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	3,16	0,16
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0022	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	2,357	0,083
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,02484	0,00054
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	8,091	0,554
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0707	0,0014
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	0,0020	0,0005
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0006	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
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	0,166	0,009
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,051	0,016
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0259	0,0011

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 32383/2018

Nº ALS LS					291085/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					17/06/2018	
Hora de Muestreo					11:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					RCala-3	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Berílio (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	7,14	0,21
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	0,00087	0,00015
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	1,426	0,037
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	3,26	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0022	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	2,525	0,084
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,02688	0,00055
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	8,091	0,554
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,060	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
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0768	0,0015
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0038	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

Nº ALS LS					291086/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					17/06/2018	
Hora de Muestreo					12:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					QQueu-2	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	28,8	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	2	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,020	0,011
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	52	3
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	7	2
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	0,964	0,219
Fosfatos (como P)	8100	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	< 0,004	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitritos, (como N)	8100	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	12,86	1,53
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,101	0,007
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00158	0,00019
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,025	0,009
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0119	0,0007
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	4,39	0,13

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 32383/2018

Nº ALS LS					291086/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					17/06/2018	
Hora de Muestreo					12:20:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					QQueu-2	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00276	0,00028
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,4120	0,0139
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	4,77	0,17
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0026	0,0005
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	1,625	0,078
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,01833	0,00050
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	6,446	0,463
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0409	0,0009
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	0,0019	0,0005
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0039	0,0006
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
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	0,319	0,013
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00173	0,00020
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,031	0,011
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0159	0,0008
Berílio (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	4,40	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	0,00276	0,00028
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,6910	0,0221
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	5,47	0,18
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0026	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	1,803	0,079
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,02153	0,00052
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	6,623	0,472
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,047	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	0,0454	0,0009
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0134	0,0007
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	0,0056	0,0006
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 32383/2018

Nº ALS LS					291087/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					17/06/2018	
Hora de Muestreo					13:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					RCala-2	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	29,1	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,026	0,012
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	116	7
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	4	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	1,640	0,237
Fosfatos (como P)	8100	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	< 0,004	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitritos, (como N)	8100	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	37,25	2,21
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,077	0,006
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00090	0,00015
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,055	0,017
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0180	0,0009
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	9,61	0,29
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00266	0,00027
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,3435	0,0119
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	4,92	0,17
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0069	0,0006
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	3,365	0,089
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,00916	0,00048
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	9,732	0,644
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0976	0,0022
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	0,0022	0,0005
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0019	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
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	0,272	0,012
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00107	0,00016
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,061	0,018
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0198	0,0009
Berílio (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	10,80	0,34

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 32383/2018

Nº ALS LS					291087/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					17/06/2018	
Hora de Muestreo					13:30:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					RCala-2	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
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	0,00266	0,00027
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,5570	0,0182
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	5,55	0,18
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0069	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	3,585	0,091
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,01323	0,00049
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	10,43	0,68
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,047	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	0,0976	0,0022
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0117	0,0007
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	0,0024	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Nº ALS LS					291088/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					17/06/2018	
Hora de Muestreo					14:55:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					RCala-4	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Bicarbonato	17591	mg HCO3-/L	1,2	3,1	16,2	---
Carbonato	17591	mg CO3-2/L	0,6	1,5	< 0,6	---
Cromo Hexavalente	12235	mg/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	5	< 2	NE
Nitrógeno Amoniacal	13330	mg NH3-N/L	0,004	0,010	0,030	0,012
Sólidos Totales Disueltos	12434	mg/L	2	5	78	5
Sólidos Totales Suspendidos	12440	mg/L	2	5	3	NE
005 ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	mg/L	0,061	0,200	1,632	0,236
Fosfatos (como P)	8100	mg PO4-3-P/L	0,004	0,025	< 0,004	NE
Nitratos, (como N)	8100	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002	NE
Nitritos, (como N)	8100	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004	NE
Sulfatos, SO4-2	8100	mg/L	0,050	0,200	25,51	1,90
007 ENSAYO DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata Disuelta (Ag)	11421	mg/L	0,000003	0,000010	< 0,000003	NE
Aluminio Disuelto (Al)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,074	0,006
Arsénico Disuelto (As)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro Disuelto (B)	11421	mg/L	0,002	0,004	0,034	0,012
Bario Disuelto (Ba)	11421	mg/L	0,0001	0,0002	0,0133	0,0007
Berilio Disuelto (Be)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Bismuto Disuelto (Bi)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Calcio Disuelto (Ca)	11421	mg/L	0,10	0,15	5,64	0,17
Cadmio Disuelto (Cd)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cobalto Disuelto (Co)	11421	mg/L	0,00001	0,00002	< 0,00001	NE
Cromo Disuelto (Cr)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	< 0,0001	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 32383/2018

Nº ALS LS					291088/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					17/06/2018	
Hora de Muestreo					14:55:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					RCala-4	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cobre Disuelto (Cu)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	0,00124	0,00017
Hierro Disuelto (Fe)	11421	mg/L	0,0004	0,0020	0,2236	0,0084
Mercurio Disuelto (Hg)	11421	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio Disuelto (K)	11421	mg/L	0,04	0,10	3,76	0,16
Litio Disuelto (Li)	11421	mg/L	0,0001	0,0004	0,0062	0,0006
Magnesio Disuelto (Mg)	11421	mg/L	0,003	0,010	2,086	0,081
Manganeso Disuelto (Mn)	11421	mg/L	0,00003	0,00020	0,01372	0,00049
Molibdeno Disuelto (Mo)	11421	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio Disuelto (Na)	11421	mg/L	0,006	0,040	6,642	0,474
Niquel Disuelto (Ni)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo Disuelto (P)	11421	mg/L	0,015	0,050	< 0,015	NE
Plomo Disuelto (Pb)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Antimonio Disuelto (Sb)	11421	mg/L	0,00004	0,00020	< 0,00004	NE
Selenio Disuelto (Se)	11421	mg/L	0,0004	0,0005	< 0,0004	NE
Estaño Disuelto (Sn)	11421	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio Disuelto (Sr)	11421	mg/L	0,0002	0,0004	0,0562	0,0011
Titanio Disuelto (Ti)	11421	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002	NE
Talio Disuelto (Tl)	11421	mg/L	0,00002	0,00004	< 0,00002	NE
Uranio Disuelto (U)	11421	mg/L	0,000003	0,000050	< 0,000003	NE
Vanadio Disuelto (V)	11421	mg/L	0,0001	0,0005	0,0013	0,0005
Zinc Disuelto (Zn)	11421	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE
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	0,147	0,008
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,046	0,015
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0165	0,0008
Berílio (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	6,73	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	0,00124	0,00017
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,3750	0,0129
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	4,07	0,17
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0069	0,0006
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	2,101	0,081
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,01587	0,00049
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	6,872	0,486
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,046	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	0,0646	0,0013
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0057	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	0,0016	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 32383/2018

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 Carumas-Mariscal Nieto-Moquegua.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	22/06/2018
Aluminio Disuelto (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	22/06/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	22/06/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	22/06/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	22/06/2018
Arsénico Disuelto (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	22/06/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	22/06/2018
Bario Disuelto (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	22/06/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	22/06/2018
Berilio Disuelto (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	22/06/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	22/06/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	22/06/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	22/06/2018
Boro Disuelto (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	22/06/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	22/06/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	22/06/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	22/06/2018
Calcio Disuelto (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	22/06/2018
Cloruros, Cl-	0,061	0,200	mg/L	< 0,061	19/06/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	22/06/2018
Cobalto Disuelto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	22/06/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	22/06/2018
Cobre Disuelto (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	22/06/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	22/06/2018
Cromo Disuelto (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	22/06/2018
Cromo Hexavalente	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	20/06/2018
Cromo Hexavalente	0,002	0,005	mg/L	< 0,002	20/06/2018
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	2	5	mg/L	< 2	19/06/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	22/06/2018
Estaño Disuelto (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	22/06/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	22/06/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	22/06/2018
Fosfatos (como P)	0,004	0,025	mg PO4-3-P/L	< 0,004	19/06/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	22/06/2018
Fosforo Disuelto (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	22/06/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	22/06/2018
Hierro Disuelto (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	22/06/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	22/06/2018
Litio Disuelto (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	22/06/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	22/06/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	22/06/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	22/06/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	22/06/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	22/06/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	22/06/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	22/06/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	22/06/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	22/06/2018
Niquel Disuelto (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	22/06/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 32383/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Nitratos, (como N)	0,002	0,005	mg NO3-N/L	< 0,002	19/06/2018
Nitritos, (como N)	0,004	0,010	mg NO2-N/L	< 0,004	19/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	0,004	0,01	mg NH3-N/L	< 0,004	21/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	0,004	0,01	mg NH3-N/L	< 0,004	21/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	0,004	0,01	mg NH3-N/L	< 0,004	22/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	0,004	0,01	mg NH3-N/L	< 0,004	22/06/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	22/06/2018
Plata Disuelta (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	22/06/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	22/06/2018
Plomo Disuelto (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	22/06/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	22/06/2018
Potasio Disuelto (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	22/06/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	22/06/2018
Selenio Disuelto (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	22/06/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	22/06/2018
Sodio Disuelto (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	22/06/2018
Sólidos Totales Disueltos	2	5	mg/L	< 2	20/06/2018
Sólidos Totales Suspendidos	2	5	mg/L	< 2	22/06/2018
Sulfatos, SO4-2	0,050	0,200	mg/L	< 0,050	19/06/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	22/06/2018
Talio Disuelto (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	22/06/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	22/06/2018
Titanio Disuelto (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	22/06/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	22/06/2018
Uranio Disuelto (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	22/06/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	22/06/2018
Vanadio Disuelto (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	22/06/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	22/06/2018
Zinc Disuelto (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	22/06/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	101,9	80-120	22/06/2018
Aluminio Disuelto (Al)	102,7	80-120	22/06/2018
Antimonio (Sb)	102,5	80-120	22/06/2018
Antimonio Disuelto (Sb)	103,9	80-120	22/06/2018
Arsénico (As)	102,5	80-120	22/06/2018
Arsénico Disuelto (As)	103,4	80-120	22/06/2018
Bario (Ba)	103,4	80-120	22/06/2018
Bario Disuelto (Ba)	103,6	80-120	22/06/2018
Berílio (Be)	108,6	80-120	22/06/2018
Berilio Disuelto (Be)	102,8	80-120	22/06/2018
Bismuto (Bi)	102,4	80-120	22/06/2018
Bismuto Disuelto (Bi)	106,8	80-120	22/06/2018
Boro (B)	102,0	80-120	22/06/2018
Boro Disuelto (B)	98,0	80-120	22/06/2018
Cadmio (Cd)	103,2	80-120	22/06/2018
Cadmio Disuelto (Cd)	102,1	80-120	22/06/2018
Calcio (Ca)	101,2	80-120	22/06/2018
Calcio Disuelto (Ca)	103,0	80-120	22/06/2018
Cloruros, Cl-	105,5	80-120	19/06/2018
Cobalto (Co)	109,9	80-120	22/06/2018
Cobalto Disuelto (Co)	107,9	80-120	22/06/2018
Cobre (Cu)	103,3	80-120	22/06/2018
Cobre Disuelto (Cu)	103,7	80-120	22/06/2018
Cromo (Cr)	109,0	80-120	22/06/2018
Cromo Disuelto (Cr)	108,8	80-120	22/06/2018
Cromo Hexavalente	100,0	80-120	20/06/2018
Cromo Hexavalente	97,6	80-120	20/06/2018
Cromo Hexavalente	93,6	80-120	20/06/2018
Cromo Hexavalente	99,2	80-120	20/06/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 32383/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	104,0	80-120	19/06/2018
Estaño (Sn)	103,2	80-120	22/06/2018
Estaño Disuelto (Sn)	106,6	80-120	22/06/2018
Estroncio (Sr)	104,0	80-120	22/06/2018
Estroncio Disuelto (Sr)	103,4	80-120	22/06/2018
Fosfatos (como P)	103,5	80-120	19/06/2018
Fosforo (P)	102,0	80-120	22/06/2018
Fosforo Disuelto (P)	101,2	80-120	22/06/2018
Hierro (Fe)	101,8	80-120	22/06/2018
Hierro Disuelto (Fe)	102,0	80-120	22/06/2018
Litio (Li)	103,6	80-120	22/06/2018
Litio Disuelto (Li)	104,0	80-120	22/06/2018
Magnesio (Mg)	102,7	80-120	22/06/2018
Magnesio Disuelto (Mg)	106,6	80-120	22/06/2018
Manganeso (Mn)	102,8	80-120	22/06/2018
Manganeso Disuelto (Mn)	102,1	80-120	22/06/2018
Mercurio (Hg)	100,0	80-120	22/06/2018
Mercurio Disuelto (Hg)	100,4	80-120	22/06/2018
Molibdeno (Mo)	102,1	80-120	22/06/2018
Molibdeno Disuelto (Mo)	103,0	80-120	22/06/2018
Niquel (Ni)	102,6	80-120	22/06/2018
Niquel Disuelto (Ni)	102,6	80-120	22/06/2018
Nitratos, (como N)	103,2	80-120	19/06/2018
Nitritos, (como N)	101,0	80-120	19/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	100,0	85-115	21/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	97,5	85-115	21/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	94,5	85-115	22/06/2018
Nitrógeno Amoniacal	97,8	85-115	22/06/2018
Plata (Ag)	96,3	80-120	22/06/2018
Plata Disuelta (Ag)	107,7	80-120	22/06/2018
Plomo (Pb)	102,2	80-120	22/06/2018
Plomo Disuelto (Pb)	109,4	80-120	22/06/2018
Potasio (K)	101,0	80-120	22/06/2018
Potasio Disuelto (K)	101,4	80-120	22/06/2018
Selenio (Se)	102,2	80-120	22/06/2018
Selenio Disuelto (Se)	100,2	80-120	22/06/2018
Sodio (Na)	103,0	80-120	22/06/2018
Sodio Disuelto (Na)	105,0	80-120	22/06/2018
Sólidos Totales Disueltos	96,0	80-120	20/06/2018
Sólidos Totales Disueltos	99,6	80-120	20/06/2018
Sulfatos, SO4-2	103,7	80-120	19/06/2018
Talio (Tl)	104,7	80-120	22/06/2018
Talio Disuelto (Tl)	107,3	80-120	22/06/2018
Titanio (Ti)	102,8	80-120	22/06/2018
Titanio Disuelto (Ti)	105,2	80-120	22/06/2018
Uranio (U)	105,2	80-120	22/06/2018
Uranio Disuelto (U)	106,2	80-120	22/06/2018
Vanadio (V)	104,4	80-120	22/06/2018
Vanadio Disuelto (V)	108,0	80-120	22/06/2018
Zinc (Zn)	104,6	80-120	22/06/2018
Zinc Disuelto (Zn)	105,2	80-120	22/06/2018

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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 32383/2018

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
RCala-3	Cliente	Aguas Superficiales	19/06/2018	17/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
QQueu-2	Cliente	Aguas Superficiales	19/06/2018	17/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
RCala-2	Cliente	Aguas Superficiales	19/06/2018	17/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
RCala-4	Cliente	Aguas Superficiales	19/06/2018	17/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
12235	LME	Cromo Hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr B, 23rd Ed.2017	Chromium: Colorimetric Method
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed.2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test
11421	LME	Metales Disueltos por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
13330	LME	Nitrógeno Amoniacal, Amoniaco	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH3 F, 22nd Ed. 2012	Nitrogen (Ammonia): Preliminary Distillation Step / Phenate Method.
12434	LME	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180°C
12440	LME	Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 32383/2018, 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
RCala-3	291085/2018-1.0	lrmotqp&2580192
QQueu-2	291086/2018-1.0	mrmotqp&2680192
RCala-2	291087/2018-1.0	nrmotqp&2780192
RCala-4	291088/2018-1.0	tnsmuqp&2880192

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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

PROCESO: 8750 GRUPO: 32383/2018

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcárcel Rojas
Teléfono/Anexo	950 479 953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	EAT Quelkaycc - CUE - 2018 - 03 - 007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Carumas

C.U.C. N°: 001-6-2018-401

TDR N°: 1163-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcárcel

Fecha: 2018/06/17 (AAAA/MM/DD)

Hora: (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	DBO5	TSS	TDS	CROMO VI	CARBONATO	BICARBONATO	NITROGENO AMONIACAL	NITRATO	NITRITO	CLORURO	SULFATO	FOSFATO	METALES TOTALES	METALES DISUELTOS	OBSERVACIONES
291085	RGala - 3	2018-06-17	11:00	AS	9	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
291086	QQueu - 2	2018-06-17	12:20	AS	9	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
291087	RGala - 2	2018-06-17	13:30	AS	9	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
291088	RGala - 4	2018-06-17	14:55	AS	9	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
								\	\	\	\	\	\	\								

OBSERVACIONES GENERALES

DBO5: Demanda Bioquímica de Oxigeno

TSS: Sólidos Suspendidos Totales

TDS: Sólidos Totales Disueltos

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Marlon Arias Morales	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
María del Pilar Galvez Suarez	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Darwin Valcárcel Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[X]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[X]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[X]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 19/06/18

Hora de Recepción: 08:30

Recibido por: Recepción de Muestras ALS LS Perú S.A

La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automatica

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 32387/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N°1163-2018 CUC: 0001-6-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Evelyn Miñan Castillo

Fecha de Emisión: 27/06/2018

Quím. Evelyn Miñan Castillo
CQP: 778
Jefe de Calidad – UEN Perú

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 32387/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 6

Nº ALS LS					291140/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					17/06/2018	
Hora de Muestreo					00:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					DUP-4	
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	0,280	0,012
Arsénico (As)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,045	0,015
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0292	0,0012
Berílio (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	8,03	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	< 0,0001	NE
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	0,00093	0,00015
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	1,593	0,040
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	3,47	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0021	0,0005
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	2,683	0,085
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,03163	0,00060
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	< 0,00002	NE
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	8,982	0,603
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,052	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
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	0,0825	0,0017
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0,0002	0,0005	0,0038	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	< 0,0100	NE

Nº ALS LS					291142/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/06/2018	
Hora de Muestreo					00:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					DUP-3	
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	0,00136	0,00017
Boro (B)	11420	mg/L	0,002	0,004	0,020	0,008
Bario (Ba)	11420	mg/L	0,0001	0,0002	0,0087	0,0006
Berílio (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	3,22	0,11
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	0,00064	0,00013

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 32387/2018

Nº ALS LS					291142/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/06/2018	
Hora de Muestreo					00:00:00	
Tipo de Muestra					Aguas Superficiales	
Identificación					DUP-3	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0,0004	0,0020	0,1615	0,0066
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0,00003	0,00009	< 0,00003	NE
Potasio (K)	11420	mg/L	0,04	0,10	3,32	0,16
Litio (Li)	11420	mg/L	0,0001	0,0004	0,0012	0,0004
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0,003	0,010	1,175	0,076
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0,00003	0,00020	0,00522	0,00046
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0,00002	0,00010	0,00043	0,00013
Sodio (Na)	11420	mg/L	0,006	0,040	4,226	0,339
Niquel (Ni)	11420	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE
Fosforo (P)	11420	mg/L	0,015	0,050	0,036	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	0,0305	0,0008
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	0,0029	0,0005
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0,0100	0,0200	< 0,0100	NE

Muestras del item: 20

Nº ALS LS					291144/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					17/06/2018	
Hora de Muestreo					14:55:00	
Tipo de Muestra					Agua Purificada	
Identificación					BKC-2	
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
Berílio (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	2,0	0,2
Estaño (Sn)*	11034	mg/L	0,00003	0,00010	< 0,00003	NE
Estroncio (Sr)*	11034	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 32387/2018

Nº ALS LS	**291144/2018-1.0**
Fecha de Muestreo	**17/06/2018**
Hora de Muestreo	**14:55:00**
Tipo de Muestra	**Agua Purificada**
Identificación	**BKC-2**

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
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

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
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 Carumas-Mariscal Nieto-Moquegua.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	22/06/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	22/06/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	22/06/2018
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	22/06/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	22/06/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	22/06/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	22/06/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	22/06/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	22/06/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	22/06/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	22/06/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	22/06/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	22/06/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	22/06/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	22/06/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	22/06/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	22/06/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	22/06/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	22/06/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	22/06/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	22/06/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	22/06/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	22/06/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	22/06/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	22/06/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	22/06/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	22/06/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	22/06/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	22/06/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	22/06/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	22/06/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	22/06/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	22/06/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 32387/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	101,9	80-120	22/06/2018
Antimonio (Sb)	102,5	80-120	22/06/2018
Arsénico (As)	102,5	80-120	22/06/2018
Bario (Ba)	103,4	80-120	22/06/2018
Berílio (Be)	108,6	80-120	22/06/2018
Bismuto (Bi)	102,4	80-120	22/06/2018
Boro (B)	102,0	80-120	22/06/2018
Cadmio (Cd)	103,2	80-120	22/06/2018
Calcio (Ca)	101,2	80-120	22/06/2018
Cobalto (Co)	109,9	80-120	22/06/2018
Cobre (Cu)	103,3	80-120	22/06/2018
Cromo (Cr)	109,0	80-120	22/06/2018
Estaño (Sn)	103,2	80-120	22/06/2018
Estroncio (Sr)	104,0	80-120	22/06/2018
Fosforo (P)	102,0	80-120	22/06/2018
Hierro (Fe)	101,8	80-120	22/06/2018
Litio (Li)	103,6	80-120	22/06/2018
Magnesio (Mg)	102,7	80-120	22/06/2018
Manganeso (Mn)	102,8	80-120	22/06/2018
Mercurio (Hg)	100,0	80-120	22/06/2018
Molibdeno (Mo)	102,1	80-120	22/06/2018
Niquel (Ni)	102,6	80-120	22/06/2018
Plata (Ag)	96,3	80-120	22/06/2018
Plomo (Pb)	102,2	80-120	22/06/2018
Potasio (K)	101,0	80-120	22/06/2018
Selenio (Se)	102,2	80-120	22/06/2018
Silicio (Si)	104,0	80-120	22/06/2018
Sodio (Na)	103,0	80-120	22/06/2018
Talio (Tl)	104,7	80-120	22/06/2018
Titanio (Ti)	102,8	80-120	22/06/2018
Uranio (U)	105,2	80-120	22/06/2018
Vanadio (V)	104,4	80-120	22/06/2018
Zinc (Zn)	104,6	80-120	22/06/2018

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-4	Cliente	Aguas Superficiales	19/06/2018	17/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
DUP-3	Cliente	Aguas Superficiales	19/06/2018	14/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
BKC-2	Cliente	Agua Purificada	19/06/2018	17/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

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
11034	LME	Metales Totales por ICP-MS*	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 32387/2018

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 32387/2018, 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-4	291140/2018-1.0	stumlqp&2041192
DUP-3	291142/2018-1.0	rtumlqp&2241192
BKC-2	291144/2018-1.0	rtsmuqp&2441192

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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 32434/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 21

Nº ALS LS	291687/2018-1.0
Fecha de Muestreo	24/05/2018
Hora de Muestreo	15:30:00
Tipo de Muestra	Agua Purificada
Identificación	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
Berílio (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

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 Carumas-Mariscal Nieto-Moquegua.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	22/06/2018
Antimonio (Sb)	0,00004	0,00020	mg/L	< 0,00004	22/06/2018
Arsénico (As)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	22/06/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 32434/2018

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Bario (Ba)	0,0001	0,0002	mg/L	< 0,0001	22/06/2018
Berílio (Be)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	22/06/2018
Bismuto (Bi)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	22/06/2018
Boro (B)	0,002	0,004	mg/L	< 0,002	22/06/2018
Cadmio (Cd)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	22/06/2018
Calcio (Ca)	0,10	0,15	mg/L	< 0,10	22/06/2018
Cobalto (Co)	0,00001	0,00002	mg/L	< 0,00001	22/06/2018
Cobre (Cu)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	22/06/2018
Cromo (Cr)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	22/06/2018
Estaño (Sn)	0,00003	0,00010	mg/L	< 0,00003	22/06/2018
Estroncio (Sr)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	22/06/2018
Fosforo (P)	0,015	0,050	mg/L	< 0,015	22/06/2018
Hierro (Fe)	0,0004	0,0020	mg/L	< 0,0004	22/06/2018
Litio (Li)	0,0001	0,0004	mg/L	< 0,0001	22/06/2018
Magnesio (Mg)	0,003	0,010	mg/L	< 0,003	22/06/2018
Manganeso (Mn)	0,00003	0,00020	mg/L	< 0,00003	22/06/2018
Mercurio (Hg)	0,00003	0,00009	mg/L	< 0,00003	22/06/2018
Molibdeno (Mo)	0,00002	0,00010	mg/L	< 0,00002	22/06/2018
Niquel (Ni)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	22/06/2018
Plata (Ag)	0,000003	0,000010	mg/L	< 0,000003	22/06/2018
Plomo (Pb)	0,0002	0,0004	mg/L	< 0,0002	22/06/2018
Potasio (K)	0,04	0,10	mg/L	< 0,04	22/06/2018
Selenio (Se)	0,0004	0,0005	mg/L	< 0,0004	22/06/2018
Silicio (Si)	0,2	0,3	mg/L	< 0,2	22/06/2018
Sodio (Na)	0,006	0,040	mg/L	< 0,006	22/06/2018
Talio (Tl)	0,00002	0,00004	mg/L	< 0,00002	22/06/2018
Titanio (Ti)	0,0002	0,0005	mg/L	< 0,0002	22/06/2018
Uranio (U)	0,000003	0,000050	mg/L	< 0,000003	22/06/2018
Vanadio (V)	0,0001	0,0005	mg/L	< 0,0001	22/06/2018
Zinc (Zn)	0,01	0,02	mg/L	< 0,01	22/06/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	112,0	80-120	22/06/2018
Antimonio (Sb)	116,3	80-120	22/06/2018
Arsénico (As)	109,5	80-120	22/06/2018
Bario (Ba)	117,6	80-120	22/06/2018
Berílio (Be)	116,5	80-120	22/06/2018
Bismuto (Bi)	114,1	80-120	22/06/2018
Boro (B)	100,0	80-120	22/06/2018
Cadmio (Cd)	110,4	80-120	22/06/2018
Calcio (Ca)	109,9	80-120	22/06/2018
Cobalto (Co)	110,7	80-120	22/06/2018
Cobre (Cu)	113,9	80-120	22/06/2018
Cromo (Cr)	113,4	80-120	22/06/2018
Estaño (Sn)	110,6	80-120	22/06/2018
Estroncio (Sr)	113,2	80-120	22/06/2018
Fosforo (P)	114,0	80-120	22/06/2018
Hierro (Fe)	109,2	80-120	22/06/2018
Litio (Li)	116,6	80-120	22/06/2018
Magnesio (Mg)	111,5	80-120	22/06/2018
Manganeso (Mn)	115,3	80-120	22/06/2018
Mercurio (Hg)	80,8	80-120	22/06/2018
Molibdeno (Mo)	115,8	80-120	22/06/2018
Niquel (Ni)	113,4	80-120	22/06/2018
Plata (Ag)	113,3	80-120	22/06/2018
Plomo (Pb)	115,0	80-120	22/06/2018
Potasio (K)	114,7	80-120	22/06/2018
Selenio (Se)	116,8	80-120	22/06/2018
Silicio (Si)	112,0	80-120	22/06/2018
Sodio (Na)	104,9	80-120	22/06/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 32434/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Talio (Tl)	111,3	80-120	22/06/2018
Titanio (Ti)	113,2	80-120	22/06/2018
Uranio (U)	114,9	80-120	22/06/2018
Vanadio (V)	113,0	80-120	22/06/2018
Zinc (Zn)	112,6	80-120	22/06/2018

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	19/06/2018	24/05/2018	---	---	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 32434/2018, 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	291687/2018-1.0	oprnuqp&2786192

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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

PROCESO: 8750 GRUPO: 32434 | 2018

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950479453
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	BAT Quellaveco - CVE 2018-03-007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Carumas

C.U.C. N°: 001-6-2018-401

TDR N°: 1163-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel

Fecha: (AAAA/MM/DD) 2018-06-18

Hora: (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X): FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Totales	OBSERVACIONES
291687	BKV	2018-05-24	15:30	AP	1			X	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Marlon Arias Morales	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Maria del Pilar Galvez Suarez	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Darwin Valcarcel Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[X]	[ ]
Preservantes adecuados	[ ]	[ ]
Con Ice Pack	[X]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[X]	[ ]

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 19/06/18

Hora de Recepción: 10:39

Recibido por: ENZO VEGA

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A

OBSERVACIONES

La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

ANEXO B.2

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Suelo

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

INFORME DE ENSAYO: 33368/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N ° 1355-2018 CUC: 001-6-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 04/07/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33368/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS					299037/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/06/2018	
Hora de Muestreo					09:47:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF7-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	5612	357
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	15,2	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	95,9	3,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	3560	50,1
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4,8	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	9,9	4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	25654	783,3
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	980,6	51
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1377	95,3
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	156	11
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	582	64
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	41,5	3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	16,6	3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	9,2	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	619,6	38
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	204,6	21
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	52,1	5
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	489,5	18
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,02	NE

Nº ALS LS					299038/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/06/2018	
Hora de Muestreo					10:10:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF7-03	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	12303	378
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	< 3,5	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	181,9	6,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	8909	432,2
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	8,1	4,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	5,0	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	41,7	5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	20527	750

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33368/2018

Nº ALS LS					299038/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					14/06/2018	
Hora de Muestreo					10:10:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF7-03	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	3423	148
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	4429	285,9
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	6984	183
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	1023	80
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	10	10
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	31,4	3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	45,5	3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	24,8	20
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	835,4	50
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	246,1	23
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	129,4	7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	763,1	21
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,02	NE

Nº ALS LS					299039/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					17/06/2018	
Hora de Muestreo					14:35:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF9-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	2765	348
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	< 3,5	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	77,7	3,3
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	6249	183,7
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2,1	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	24,8	4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	4079	218
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1280	63
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1733	117,6
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	179	13
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	443	59
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	16,5	3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	23,5	3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	18,0	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	597,0	37

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33368/2018

Nº ALS LS					299039/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					17/06/2018	
Hora de Muestreo					14:35:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF9-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	186,2	20
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	69,4	5
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	271,1	10
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,01	NE

Nº ALS LS					299040/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					17/06/2018	
Hora de Muestreo					15:40:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF9-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	4536	353
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	24,1	17,5
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	125,9	4,6
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4468	61,7
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4,6	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	25,3	4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	15052	713,5
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	911,8	48
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1259	88,0
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	47	6
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	439	59
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	45,8	3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	17,1	3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	10,8	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	605,9	38
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	185,5	20
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	64,3	5
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	418,8	17
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,03	NE

Nº ALS LS					299041/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/06/2018	
Hora de Muestreo					11:20:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF9-03	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	5001	355

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33368/2018

Nº ALS LS					299041/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/06/2018	
Hora de Muestreo					11:20:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF9-03	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	58,8	17,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	146,3	5,3
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	7856	333,5
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	5,3	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	47,3	5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	12985	700
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1773	82
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1772	120,0
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	111	7
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	1261	88
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	46,6	3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	22,4	3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	30,9	20,3
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	682,3	42
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	280,0	25
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	97,9	6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	521,5	18
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,04	NE

Nº ALS LS					299042/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/06/2018	
Hora de Muestreo					11:50:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF9-04	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	2262	314
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	< 3,5	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	73,7	3,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	10776	608,5
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	< 0,9	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	32,3	5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	3603	192
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1195	59
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2818	185,3
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	607	37
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	459	60
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33368/2018

Nº ALS LS					299042/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/06/2018	
Hora de Muestreo					11:50:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF9-04	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	10,1	3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	57,7	4
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	19,9	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1036	62
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	564,2	39
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	120,3	6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	212,5	8
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,02	NE

Nº ALS LS					299043/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					17/06/2018	
Hora de Muestreo					09:25:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF8-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	3755	351
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	13,3	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	87,8	3,6
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4638	63,9
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	3,8	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	32,1	5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	3660	195
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1134	57
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1086	77,2
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	118	8
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	590	64
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	102,9	3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	10,6	3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	8,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	914,2	55
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	273,5	25
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	55,3	5
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	367,5	14
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,02	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33368/2018

Nº ALS LS					299044/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					17/06/2018	
Hora de Muestreo					10:40:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF8-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)*	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)*	10601	mg/kg	2	10	335	18
Arsenico (As)*	10601	mg/kg	3,5	17,5	< 3,5	NE
Bario (Ba)*	10601	mg/kg	0,3	1,5	28,1	2,1
Berilio (Be)*	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	8,4	NE
Calcio (Ca)*	10601	mg/kg	0,9	4,5	3717	52,1
Cadmio (Cd)*	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Cobalto (Co)*	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)*	10601	mg/kg	0,9	4,5	1,9	NE
Cobre (Cu)*	10601	mg/kg	0,8	4,0	6,4	4
Hierro (Fe)*	10601	mg/kg	1,2	6,0	1384	78
Potasio (K)*	10601	mg/kg	2,5	12,5	1526	73
Magnesio (Mg)*	10601	mg/kg	2	10	1063	75,7
Manganeso (Mn)*	10601	mg/kg	1	5	124	8
Molibdeno (Mo)*	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Sodio (Na)*	10601	mg/kg	9	45	797	72
Niquel (Ni)*	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)*	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)*	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)*	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)*	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	361,1	30
Vanadio (V)*	10601	mg/kg	0,5	2,5	2,2	NE
Zinc (Zn)*	10601	mg/kg	0,5	2,5	9,5	3
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	551,2	38
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	45,8	4
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	33,7	2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,01	NE

Nº ALS LS					299045/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/06/2018	
Hora de Muestreo					09:00:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF8-03	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	7896	364
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	15,9	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	140,7	5,1
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	3232	45,9
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4,4	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	24,2	4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	16772	725
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1420	68
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1579	108,0
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	525	36

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33368/2018

Nº ALS LS					299045/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/06/2018	
Hora de Muestreo					09:00:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF8-03	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	329	55
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	65,4	3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	24,3	3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	7,8	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	817,9	49
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	188,7	21
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	50,6	5
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	615,8	19
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,01	NE

Nº ALS LS					299046/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/06/2018	
Hora de Muestreo					09:55:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF8-04	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	2512	347
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	< 3,5	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	99,1	3,9
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	3562	50,1
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2,7	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	12,9	4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	25646	783
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1822	84
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1137	80,4
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	305	24
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	784	71
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	12,6	3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	16,3	3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	13,2	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	556,4	35
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	394,8	30
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33368/2018

Nº ALS LS	299046/2018-1.0
Fecha de Muestreo	18/06/2018
Hora de Muestreo	09:55:00
Tipo de Muestra	Suelo
Identificación	SQBOF8-04

Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	44,0	4
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	245,4	9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,01	NE

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
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.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra Carumas-Mariscal Nieto-Moquegua.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	27/06/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	27/06/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	27/06/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	27/06/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	27/06/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	27/06/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	27/06/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	27/06/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	27/06/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	27/06/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	27/06/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	27/06/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	27/06/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	27/06/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	27/06/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	27/06/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	27/06/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	27/06/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	02/07/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	27/06/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	27/06/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	27/06/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	27/06/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	27/06/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	27/06/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	27/06/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	27/06/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	27/06/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	27/06/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	27/06/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	27/06/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	109,1	80-120	27/06/2018
Antimonio (Sb)	104,4	80-120	27/06/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33368/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Arsenico (As)	104,9	80-120	27/06/2018
Bario (Ba)	107,6	80-120	27/06/2018
Berilio (Be)	107,0	80-120	27/06/2018
Bismuto (Bi)	102,1	80-120	27/06/2018
Cadmio (Cd)	109,6	80-120	27/06/2018
Calcio (Ca)	103,1	80-120	27/06/2018
Cobalto (Co)	104,6	80-120	27/06/2018
Cobre (Cu)	106,3	80-120	27/06/2018
Cromo (Cr)	104,5	80-120	27/06/2018
Estaño (Sn)	102,1	80-120	27/06/2018
Estroncio (Sr)	103,7	80-120	27/06/2018
Fosforo (P)	105,3	80-120	27/06/2018
Hierro (Fe)	105,9	80-120	27/06/2018
Litio (Li)	114,3	80-120	27/06/2018
Magnesio (Mg)	97,0	80-120	27/06/2018
Manganeso (Mn)	107,0	80-120	27/06/2018
Mercurio Total (Hg)	99,5	80-120	02/07/2018
Molibdeno (Mo)	106,3	80-120	27/06/2018
Niquel (Ni)	108,0	80-120	27/06/2018
Plata (Ag)	100,4	80-120	27/06/2018
Plomo (Pb)	106,0	80-120	27/06/2018
Potasio (K)	105,6	80-120	27/06/2018
Selenio (Se)	105,1	80-120	27/06/2018
Silicio (Si)	103,9	80-120	27/06/2018
Sodio (Na)	119,9	80-120	27/06/2018
Talio (Tl)	102,0	80-120	27/06/2018
Titanio (Ti)	96,6	80-120	27/06/2018
Vanadio (V)	106,1	80-120	27/06/2018
Zinc (Zn)	106,4	80-120	27/06/2018

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
SQBOF7-02	Cliente	Suelo	22/06/2018	14/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF7-03	Cliente	Suelo	22/06/2018	14/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF9-01	Cliente	Suelo	22/06/2018	17/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF9-02	Cliente	Suelo	22/06/2018	17/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF9-03	Cliente	Suelo	22/06/2018	18/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF9-04	Cliente	Suelo	22/06/2018	18/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF8-01	Cliente	Suelo	22/06/2018	17/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF8-02	Cliente	Suelo	22/06/2018	17/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF8-03	Cliente	Suelo	22/06/2018	18/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF8-04	Cliente	Suelo	22/06/2018	18/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33368/2018

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
10601	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 33368/2018, 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
SQBOF7-02	299037/2018-1.0	proqlrp&2730992
SQBOF7-03	299038/2018-1.0	qroqlrp&2830992
SQBOF9-01	299039/2018-1.0	rroqlrp&2930992
SQBOF9-02	299040/2018-1.0	sroqlrp&2040992
SQBOF9-03	299041/2018-1.0	troqlrp&2140992
SQBOF9-04	299042/2018-1.0	uroqlrp&2240992
SQBOF8-01	299043/2018-1.0	lsoqlrp&2340992
SQBOF8-02	299044/2018-1.0	msoqlrp&2440992
SQBOF8-03	299045/2018-1.0	nsoqlrp&2540992
SQBOF8-04	299046/2018-1.0	osoqlrp&2640992

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.

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

PROCESO: 11307 GRUPO: 33368/2018

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	C.U.C. N°: 001-E-2018-401
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	TDR N°: 1355-2018
Personal de contacto	Darwin Valcárcel Rojas	UBICACIÓN	DATOS DEL ENVIO
Teléfono/Anexo	950 479 953	Departamento: Moquegua	Enviado por: Darwin Valcárcel Rojas
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe	Provincia: Mariscal Nieto	Fecha: (AAAA/MM/DD)
Referencia	EAT Quellaveco - CUE: 2018-03-0007	Distrito: Carumas	Hora: (24 h)
			Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
299037	SQBOF7-02	2018/06/14	09:47	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / turba
299038	SQBOF7-03	2018/06/14	10:10	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / turba
299039	SQBOF9-01	2018/06/17	14:35	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / turba
299040	SQBOF9-02	2018/06/17	15:40	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / turba
299041	SQBOF9-03	2018/06/18	11:20	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / turba
299042	SQBOF9-04	2018/06/18	11:50	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / turba
299043	SQBOF8-01	2018/06/17	09:25	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / turba
299044	SQBOF8-02	2018/06/17	10:40	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / turba
299046	SQBOF8-03	2018/06/18	09:00	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / turba
299046	SQBOF8-04	2018/06/18	09:55	SU	1	-	-	X	Suelo orgánico / turba

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Raúl Vega Chuco	
RESPONSABLE 2	
María del Pilar Galvez Suarez	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	
Darwin Valcarcel Rojas	FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 22-06-2018

Hora de Recepción: 17:15

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras - Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 33369/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N ° 1355-2018 CUC: 001-6-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 04/07/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33369/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS					299047/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					08/06/2018	
Hora de Muestreo					11:05:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF16-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	4716	354
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	20,1	17,5
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	42,6	2,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	11667	693
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	65,0	4,7
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2,1	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	96,8	5,7
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	51885	956
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	944,0	49,5
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1838	124
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	531	36
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	654	66
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	100	6
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	12,3	2,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	73,3	4,0
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	25,0	20,3
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1521	94
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	271,3	24,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	126,8	6,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	154,9	5,1
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,07	NE

Nº ALS LS					299048/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/06/2018	
Hora de Muestreo					12:05:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF16-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)*	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)*	10601	mg/kg	2	10	575	32
Arsenico (As)*	10601	mg/kg	3,5	17,5	< 3,5	NE
Bario (Ba)*	10601	mg/kg	0,3	1,5	30,4	2,2
Berilio (Be)*	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	11,8	NE
Calcio (Ca)*	10601	mg/kg	0,9	4,5	5327	98,3
Cadmio (Cd)*	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Cobalto (Co)*	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)*	10601	mg/kg	0,9	4,5	< 0,9	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33369/2018

Nº ALS LS					299048/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/06/2018	
Hora de Muestreo					12:05:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF16-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Cobre (Cu)*	10601	mg/kg	0,8	4,0	80,5	5
Hierro (Fe)*	10601	mg/kg	1,2	6,0	2186	120
Potasio (K)*	10601	mg/kg	2,5	12,5	1736	81
Magnesio (Mg)*	10601	mg/kg	2	10	1781	120,6
Manganeso (Mn)*	10601	mg/kg	1	5	163	12
Molibdeno (Mo)*	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Sodio (Na)*	10601	mg/kg	9	45	375	57
Niquel (Ni)*	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)*	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)*	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)*	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)*	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	486,6	33
Vanadio (V)*	10601	mg/kg	0,5	2,5	2,0	NE
Zinc (Zn)*	10601	mg/kg	0,5	2,5	29,4	3
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	432,3	32
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	76,5	5
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	27,3	2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,01	NE

Nº ALS LS					299049/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/06/2018	
Hora de Muestreo					12:47:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF16-03	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	20607	404
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	< 3,5	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	153,1	5,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	3566	50,2
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	16,7	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	41,1	5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	8744	518
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1064	54
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	809	59,9
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	55	6
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	283	53
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	59,7	3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	28,9	3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	6,1	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	562,4	35

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33369/2018

Nº ALS LS					299049/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/06/2018	
Hora de Muestreo					12:47:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF16-03	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	279,2	25
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	155,4	8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	1213	26
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,01	NE

Nº ALS LS					299050/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					08/06/2018	
Hora de Muestreo					13:30:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF16-04	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)*	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)*	10601	mg/kg	2	10	237	16
Arsenico (As)*	10601	mg/kg	3,5	17,5	< 3,5	NE
Bario (Ba)*	10601	mg/kg	0,3	1,5	13,8	1,8
Berilio (Be)*	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	6,2	NE
Calcio (Ca)*	10601	mg/kg	0,9	4,5	2667	38,6
Cadmio (Cd)*	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Cobalto (Co)*	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)*	10601	mg/kg	0,9	4,5	< 0,9	NE
Cobre (Cu)*	10601	mg/kg	0,8	4,0	18,2	4
Hierro (Fe)*	10601	mg/kg	1,2	6,0	5284	288
Potasio (K)*	10601	mg/kg	2,5	12,5	5677	279
Magnesio (Mg)*	10601	mg/kg	2	10	616	47,8
Manganeso (Mn)*	10601	mg/kg	1	5	45	6
Molibdeno (Mo)*	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Sodio (Na)*	10601	mg/kg	9	45	1355	91
Niquel (Ni)*	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)*	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)*	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)*	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)*	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	468,9	33
Vanadio (V)*	10601	mg/kg	0,5	2,5	13,5	3
Zinc (Zn)*	10601	mg/kg	0,5	2,5	10,3	3
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	165,9	19
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	35,0	4
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	14,9	2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,01	NE

Nº ALS LS					299051/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					09/06/2018	
Hora de Muestreo					10:10:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF18-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)*	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)*	10601	mg/kg	2	10	10874	373

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33369/2018

Nº ALS LS					299051/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					09/06/2018	
Hora de Muestreo					10:10:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF18-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Arsenico (As)*	10601	mg/kg	3,5	17,5	< 3,5	NE
Bario (Ba)*	10601	mg/kg	0,3	1,5	91,2	3,7
Berilio (Be)*	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	6,1	NE
Calcio (Ca)*	10601	mg/kg	0,9	4,5	2993	43
Cadmio (Cd)*	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Cobalto (Co)*	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)*	10601	mg/kg	0,9	4,5	14,0	4,3
Cobre (Cu)*	10601	mg/kg	0,8	4,0	95,9	5,7
Hierro (Fe)*	10601	mg/kg	1,2	6,0	15885	719
Potasio (K)*	10601	mg/kg	2,5	12,5	1704	80
Magnesio (Mg)*	10601	mg/kg	2	10	1458	100
Manganeso (Mn)*	10601	mg/kg	1	5	781	40
Molibdeno (Mo)*	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Sodio (Na)*	10601	mg/kg	9	45	532	62
Niquel (Ni)*	10601	mg/kg	1	5	6	5
Plomo (Pb)*	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)*	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)*	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)*	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	964,3	57,4
Vanadio (V)*	10601	mg/kg	0,5	2,5	51,1	2,6
Zinc (Zn)*	10601	mg/kg	0,5	2,5	45,7	3,4
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	407,6	31,1
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	45,9	4,5
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	864,3	22,2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,01	NE

Nº ALS LS					299052/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					09/06/2018	
Hora de Muestreo					10:59:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF18-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	6926	361
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	12,4	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	165,9	5,9
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	5467	111,2
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	17,0	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	9,1	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	149,4	10
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	38394	867
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1153	58
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1577	107,8
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	3114	73
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	481	60
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33369/2018

Nº ALS LS					299052/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					09/06/2018	
Hora de Muestreo					10:59:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF18-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	45,1	3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	42,3	3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	13,9	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	652,1	40
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	435,1	32
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	92,7	6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	458,1	17
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,01	NE

Nº ALS LS					299053/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					09/06/2018	
Hora de Muestreo					11:30:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF18-03	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)*	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)*	10601	mg/kg	2	10	11629	375
Arsenico (As)*	10601	mg/kg	3,5	17,5	14,1	NE
Bario (Ba)*	10601	mg/kg	0,3	1,5	119,8	4,5
Berilio (Be)*	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	7,8	NE
Calcio (Ca)*	10601	mg/kg	0,9	4,5	3217	46
Cadmio (Cd)*	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Cobalto (Co)*	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)*	10601	mg/kg	0,9	4,5	10,6	4,4
Cobre (Cu)*	10601	mg/kg	0,8	4,0	122,0	7,7
Hierro (Fe)*	10601	mg/kg	1,2	6,0	15506	716
Potasio (K)*	10601	mg/kg	2,5	12,5	1243	61
Magnesio (Mg)*	10601	mg/kg	2	10	1538	105
Manganeso (Mn)*	10601	mg/kg	1	5	489	36
Molibdeno (Mo)*	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Sodio (Na)*	10601	mg/kg	9	45	391	57
Niquel (Ni)*	10601	mg/kg	1	5	7	5
Plomo (Pb)*	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)*	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)*	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)*	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	948,2	56,5
Vanadio (V)*	10601	mg/kg	0,5	2,5	35,9	2,6
Zinc (Zn)*	10601	mg/kg	0,5	2,5	39,3	3,3
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	451,3	33,2
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	53,1	4,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	692,9	20,2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,01	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33369/2018

Nº ALS LS					299054/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					09/06/2018	
Hora de Muestreo					11:45:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF18-04	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	7070	361
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	< 3,5	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	67,6	3,1
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2886	41,4
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	22,5	4,2
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	34,7	5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	12807	698,7
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	718,8	41
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	961	69,4
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	114	7
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	485	61
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	55,6	3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	29,1	3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	481,6	33
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	351,7	28
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	44,1	4
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	1093	25
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,01	NE

Nº ALS LS					299055/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					10/06/2018	
Hora de Muestreo					09:40:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF17-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	13649	382
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	< 3,5	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	138,3	5,0
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4973	68,2
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	11,0	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	97,9	6
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	10970	687
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1956	90
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1546	105,9
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	234	18

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33369/2018

Nº ALS LS					299055/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					10/06/2018	
Hora de Muestreo					09:40:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF17-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	423	58
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	43,8	3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	33,7	3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	8,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	788,5	47
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	267,7	24
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	91,4	6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	716,4	21
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,01	NE

Nº ALS LS					299056/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					10/06/2018	
Hora de Muestreo					11:00:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF17-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	1091	123
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	82,9	17,8
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	95,0	3,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	5694	132,2
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	4,2	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	34,2	4,3
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	3,5	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	37,2	5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	175277	3102
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1351	66
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1058	75,4
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1255	47
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	242	52
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	10	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	13,9	3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	24,7	3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	30,8	20,301076
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	673,0	41
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	585,7	40
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33369/2018

Nº ALS LS					299056/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					10/06/2018	
Hora de Muestreo					11:00:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF17-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	72,5	5
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	68,0	2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,01	NE

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
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.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra Carumas-Mariscal Nieto-Moquegua.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	27/06/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	27/06/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	27/06/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	27/06/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	27/06/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	27/06/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	27/06/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	27/06/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	27/06/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	27/06/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	27/06/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	27/06/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	27/06/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	27/06/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	27/06/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	27/06/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	27/06/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	27/06/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	02/07/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	27/06/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	27/06/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	27/06/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	27/06/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	27/06/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	27/06/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	27/06/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	27/06/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	27/06/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	27/06/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	27/06/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	27/06/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33369/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	109,1	80-120	27/06/2018
Antimonio (Sb)	104,4	80-120	27/06/2018
Arsenico (As)	104,9	80-120	27/06/2018
Bario (Ba)	107,6	80-120	27/06/2018
Berilio (Be)	107,0	80-120	27/06/2018
Bismuto (Bi)	102,1	80-120	27/06/2018
Cadmio (Cd)	109,6	80-120	27/06/2018
Calcio (Ca)	103,1	80-120	27/06/2018
Cobalto (Co)	104,6	80-120	27/06/2018
Cobre (Cu)	106,3	80-120	27/06/2018
Cromo (Cr)	104,5	80-120	27/06/2018
Estaño (Sn)	102,1	80-120	27/06/2018
Estroncio (Sr)	103,7	80-120	27/06/2018
Fosforo (P)	105,3	80-120	27/06/2018
Hierro (Fe)	105,9	80-120	27/06/2018
Litio (Li)	114,3	80-120	27/06/2018
Magnesio (Mg)	97,0	80-120	27/06/2018
Manganeso (Mn)	107,0	80-120	27/06/2018
Mercurio Total (Hg)	99,5	80-120	02/07/2018
Molibdeno (Mo)	106,3	80-120	27/06/2018
Niquel (Ni)	108,0	80-120	27/06/2018
Plata (Ag)	100,4	80-120	27/06/2018
Plomo (Pb)	106,0	80-120	27/06/2018
Potasio (K)	105,6	80-120	27/06/2018
Selenio (Se)	105,1	80-120	27/06/2018
Silicio (Si)	103,9	80-120	27/06/2018
Sodio (Na)	119,9	80-120	27/06/2018
Talio (Tl)	102,0	80-120	27/06/2018
Titanio (Ti)	96,6	80-120	27/06/2018
Vanadio (V)	106,1	80-120	27/06/2018
Zinc (Zn)	106,4	80-120	27/06/2018

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
SQBOF16-01	Cliente	Suelo	22/06/2018	08/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF16-02	Cliente	Suelo	22/06/2018	08/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF16-03	Cliente	Suelo	22/06/2018	08/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF16-04	Cliente	Suelo	22/06/2018	08/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF18-01	Cliente	Suelo	22/06/2018	09/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF18-02	Cliente	Suelo	22/06/2018	09/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF18-03	Cliente	Suelo	22/06/2018	09/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF18-04	Cliente	Suelo	22/06/2018	09/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF17-01	Cliente	Suelo	22/06/2018	10/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF17-02	Cliente	Suelo	22/06/2018	10/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33369/2018

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
10601	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 33369/2018, 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
SQBOF16-01	299047/2018-1.1	qnomorp&2740992
SQBOF16-02	299048/2018-1.0	qsoqlrp&2840992
SQBOF16-03	299049/2018-1.0	rsoqlrp&2940992
SQBOF16-04	299050/2018-1.0	ssoqlrp&2050992
SQBOF18-01	299051/2018-1.1	rnomorp&2150992
SQBOF18-02	299052/2018-1.0	usoqlrp&2250992
SQBOF18-03	299053/2018-1.1	tnomorp&2350992
SQBOF18-04	299054/2018-1.0	mtoqlrp&2450992
SQBOF17-01	299055/2018-1.0	ntoqlrp&2550992
SQBOF17-02	299056/2018-1.0	otoqlrp&2650992

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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

PROCESO: 11307 GRUPO: 33369/2018

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950 479 953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	EAT Quellaveco - CUE 2018-03-0007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Carumas

C.U.C. N°: 001-6-2018-401

TDR N°: 1355-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel Rojas

Fecha: (AAAA/MM/DD)

Hora: (24 H)

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☐

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
299047	SQBOF16-01	2018/06/08	11:05	SU	1	–	–	X	Suelo orgánico / turba
299048	SQBOF16-02	2018/06/08	12:05	SU	1	–	–	X	Suelo orgánico / turba
299049	SQBOF16-03	2018/06/08	12:47	SU	1	–	–	X	Suelo orgánico / turba
299050	SQBOF16-04	2018/06/08	13:30	SU	1	–	–	X	Suelo orgánico / turba
299051	SQBOF18-01	2018/06/09	10:10	SU	1	–	–	X	Suelo orgánico / Turba
299052	SQBOF18-02	2018/06/09	10:59	SU	1	–	–	X	Suelo orgánico / turba
299053	SQBOF18-03	2018/06/09	11:30	SU	1	–	–	X	Suelo orgánico / turba
299054	SQBOF18-04	2018/06/09	11:45	SU	1	–	–	X	Suelo orgánico / turba
299055	SQBOF17-01	2018/06/10	09:40	SU	1	–	–	X	Suelo orgánico / turba
299056	SQBOF17-02	2018/06/10	11:00	SU	1	–	–	X	Suelo orgánico / turba

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	Raúl Vega Chuco
FIRMA:	
RESPONSABLE 2	María del Pilar Galvez Suarez
FIRMA:	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	Darwin Valcárcel Rojas.
FIRMA:	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

[**] P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 22-06-2018

Hora de Recepción: 17:15

Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 33370/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N ° 1355-2018 CUC: 001-6-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 04/07/2018

Quím. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33370/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS					**299057/2018-1.1**	
Fecha de Muestreo					**10/06/2018**	
Hora de Muestreo					**10:50:00**	
Tipo de Muestra					**Suelo**	
Identificación					**SQBOF17-03**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	11332	375
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	< 3,5	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	126,4	4,7
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	5156	82
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	17,0	4,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	97,3	5,7
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	24267	774
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1154	58
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1786	121
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	175	13
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	399	57
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	7	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	58,6	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	38,1	3,3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	10,3	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	726,8	44,0
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	365,5	29,1
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	77,9	5,2
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	801,0	21,5
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,01	NE

Nº ALS LS					**299058/2018-1.0**	
Fecha de Muestreo					**11/06/2018**	
Hora de Muestreo					**12:55:00**	
Tipo de Muestra					**Suelo**	
Identificación					**SQBOF3-01**	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	9849	370
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	25,9	17,5
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	154,4	5,6
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4059	56,5
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	6,1	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	22,6	4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	11185	688

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33370/2018

Nº ALS LS					299058/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					11/06/2018	
Hora de Muestreo					12:55:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF3-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2601	115
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2283	151,9
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	243	19
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	696	68
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	10	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	37,1	3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	32,6	3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	13,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	926,9	55
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	293,5	26
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	55,8	5
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	541,8	18
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,01	NE

Nº ALS LS					299059/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/06/2018	
Hora de Muestreo					09:55:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF3-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)*	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)*	10601	mg/kg	2	10	2313	322
Arsenico (As)*	10601	mg/kg	3,5	17,5	< 3,5	NE
Bario (Ba)*	10601	mg/kg	0,3	1,5	49,2	2,6
Berilio (Be)*	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	25,2	20
Calcio (Ca)*	10601	mg/kg	0,9	4,5	4873	66,9
Cadmio (Cd)*	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Cobalto (Co)*	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)*	10601	mg/kg	0,9	4,5	< 0,9	NE
Cobre (Cu)*	10601	mg/kg	0,8	4,0	13,1	4
Hierro (Fe)*	10601	mg/kg	1,2	6,0	3035	162
Potasio (K)*	10601	mg/kg	2,5	12,5	5804	290
Magnesio (Mg)*	10601	mg/kg	2	10	2691	177,4
Manganeso (Mn)*	10601	mg/kg	1	5	801	40
Molibdeno (Mo)*	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Sodio (Na)*	10601	mg/kg	9	45	2322	125
Niquel (Ni)*	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)*	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)*	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)*	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)*	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1331	80
Vanadio (V)*	10601	mg/kg	0,5	2,5	7,4	3
Zinc (Zn)*	10601	mg/kg	0,5	2,5	24,2	3

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33370/2018

Nº ALS LS					299059/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/06/2018	
Hora de Muestreo					09:55:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF3-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	300,1	26
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	49,1	5
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	150,1	5
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,01	NE

Nº ALS LS					299060/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/06/2018	
Hora de Muestreo					10:15:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF3-03	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	3044	349
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	15,7	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	151,8	5,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	9071	447,5
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	< 0,9	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	21,5	4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	9187	551
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1972	90
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2215	147,7
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	1285	47
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	388	57
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	28,6	3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	37,3	3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	19,3	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1209	72
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	296,3	26
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	119,6	6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	266,2	10
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,03	NE

Nº ALS LS					299061/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/06/2018	
Hora de Muestreo					09:42:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF12-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	4165	352

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33370/2018

Nº ALS LS					299061/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/06/2018	
Hora de Muestreo					09:42:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF12-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	< 3,5	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	136,6	5,0
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	1829	27,9
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	5,7	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	20,0	4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	9354	564
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1824	84
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2282	151,9
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	102	7
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	252	52
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	37,7	3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	29,3	3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	< 3,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	623,0	39
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	286,8	25
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	21,8	4
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	961,3	23
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,01	NE

Nº ALS LS					299062/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/06/2018	
Hora de Muestreo					12:49:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF12-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	4155	352
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	115,9	18,0
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	150,0	5,4
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	3308	46,8
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4,1	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	49,3	5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	10124	623
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	3504	151
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	4244	274,4
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	441	35
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	6996	588
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33370/2018

Nº ALS LS					299062/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/06/2018	
Hora de Muestreo					12:49:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF12-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	31,7	3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	35,6	3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	104,0	20,308574
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	87,4	12,583
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	992,4	59
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	335,1	28
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	39,0	4
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	709,9	20
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,01	NE

Nº ALS LS					299063/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/06/2018	
Hora de Muestreo					13:25:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF12-03	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	6979	361
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	104,8	18,0
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	159,9	5,7
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4057	56,4
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	6,6	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	38,4	5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	14879	712
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1922	88
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2426	160,8
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	505	36
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	1790	107
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	45,4	3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	35,1	3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	22,4	20,300215
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	987,6	59
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	249,5	23
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	55,6	5
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	842,5	22
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,07	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33370/2018

Nº ALS LS					299064/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/06/2018	
Hora de Muestreo					14:10:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF12-04	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)*	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)*	10601	mg/kg	2	10	1067	119
Arsenico (As)*	10601	mg/kg	3,5	17,5	178,4	21,9
Bario (Ba)*	10601	mg/kg	0,3	1,5	82,6	3,5
Berilio (Be)*	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	11,1	NE
Calcio (Ca)*	10601	mg/kg	0,9	4,5	5743	136,8
Cadmio (Cd)*	10601	mg/kg	0,5	1,0	2,1	1,0
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Cobalto (Co)*	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)*	10601	mg/kg	0,9	4,5	2,2	NE
Cobre (Cu)*	10601	mg/kg	0,8	4,0	10,3	4
Hierro (Fe)*	10601	mg/kg	1,2	6,0	16219	721,2
Potasio (K)*	10601	mg/kg	2,5	12,5	862,9	46
Magnesio (Mg)*	10601	mg/kg	2	10	1074	76,4
Manganeso (Mn)*	10601	mg/kg	1	5	88	6
Molibdeno (Mo)*	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Sodio (Na)*	10601	mg/kg	9	45	313	54
Niquel (Ni)*	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)*	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)*	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)*	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)*	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	549,3	35
Vanadio (V)*	10601	mg/kg	0,5	2,5	12,5	3
Zinc (Zn)*	10601	mg/kg	0,5	2,5	9,7	3
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	388,6	30
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	59,7	5
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	142,4	5
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,01	NE

Nº ALS LS					299065/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/06/2018	
Hora de Muestreo					14:25:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF12-05	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)*	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)*	10601	mg/kg	2	10	1777	238
Arsenico (As)*	10601	mg/kg	3,5	17,5	28,9	17,6
Bario (Ba)*	10601	mg/kg	0,3	1,5	54,4	2,8
Berilio (Be)*	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	6,5	NE
Calcio (Ca)*	10601	mg/kg	0,9	4,5	2412	35,4
Cadmio (Cd)*	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Cobalto (Co)*	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)*	10601	mg/kg	0,9	4,5	< 0,9	NE
Cobre (Cu)*	10601	mg/kg	0,8	4,0	31,2	5
Hierro (Fe)*	10601	mg/kg	1,2	6,0	13209	701
Potasio (K)*	10601	mg/kg	2,5	12,5	3779	162

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33370/2018

Nº ALS LS					299065/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					13/06/2018	
Hora de Muestreo					14:25:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF12-05	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Magnesio (Mg)*	10601	mg/kg	2	10	1246	87,2
Manganeso (Mn)*	10601	mg/kg	1	5	61	6
Molibdeno (Mo)*	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Sodio (Na)*	10601	mg/kg	9	45	2317	125
Niquel (Ni)*	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)*	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)*	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)*	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)*	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1045	62
Vanadio (V)*	10601	mg/kg	0,5	2,5	7,8	3
Zinc (Zn)*	10601	mg/kg	0,5	2,5	13,2	3
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	469,2	34
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	25,5	4
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	135,9	4
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,02	NE

Nº ALS LS					299066/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					12/06/2018	
Hora de Muestreo					11:25:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF7-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	4531	353
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	14,5	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	137,2	5,0
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2122	31,6
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4,5	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	14,5	4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	28653	803,1
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	674,5	39
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1067	76,0
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	441	35
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	561	63
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	15,7	3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	23,1	3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	11,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	778,7	47
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	518,9	36
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	34,5	4

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33370/2018

Nº ALS LS					299066/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					12/06/2018	
Hora de Muestreo					11:25:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF7-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	414,9	17
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,01	NE

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
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.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra Carumas-Mariscal Nieto-Moquegua.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	27/06/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	27/06/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	27/06/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	27/06/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	27/06/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	27/06/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	27/06/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	27/06/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	27/06/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	27/06/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	27/06/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	27/06/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	27/06/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	27/06/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	27/06/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	27/06/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	27/06/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	27/06/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	28/06/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	27/06/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	27/06/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	27/06/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	27/06/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	27/06/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	27/06/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	27/06/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	27/06/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	27/06/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	27/06/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	27/06/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	27/06/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33370/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	104,1	80-120	27/06/2018
Antimonio (Sb)	113,4	80-120	27/06/2018
Arsenico (As)	106,0	80-120	27/06/2018
Bario (Ba)	116,4	80-120	27/06/2018
Berilio (Be)	110,8	80-120	27/06/2018
Bismuto (Bi)	102,4	80-120	27/06/2018
Cadmio (Cd)	114,7	80-120	27/06/2018
Calcio (Ca)	112,9	80-120	27/06/2018
Cobalto (Co)	114,1	80-120	27/06/2018
Cobre (Cu)	112,9	80-120	27/06/2018
Cromo (Cr)	111,0	80-120	27/06/2018
Estaño (Sn)	102,4	80-120	27/06/2018
Estroncio (Sr)	101,0	80-120	27/06/2018
Fosforo (P)	107,8	80-120	27/06/2018
Hierro (Fe)	109,5	80-120	27/06/2018
Litio (Li)	102,8	80-120	27/06/2018
Magnesio (Mg)	105,0	80-120	27/06/2018
Manganeso (Mn)	112,0	80-120	27/06/2018
Mercurio Total (Hg)	98,8	80-120	28/06/2018
Molibdeno (Mo)	116,2	80-120	27/06/2018
Niquel (Ni)	100,0	80-120	27/06/2018
Plata (Ag)	108,4	80-120	27/06/2018
Plomo (Pb)	117,0	80-120	27/06/2018
Potasio (K)	113,3	80-120	27/06/2018
Selenio (Se)	101,5	80-120	27/06/2018
Silicio (Si)	119,6	80-120	27/06/2018
Sodio (Na)	116,0	80-120	27/06/2018
Talio (Tl)	99,0	80-120	27/06/2018
Titanio (Ti)	96,6	80-120	27/06/2018
Vanadio (V)	112,4	80-120	27/06/2018
Zinc (Zn)	109,5	80-120	27/06/2018

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
SQBOF17-03	Cliente	Suelo	22/06/2018	10/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF3-01	Cliente	Suelo	22/06/2018	11/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF3-02	Cliente	Suelo	22/06/2018	18/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF3-03	Cliente	Suelo	22/06/2018	18/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF12-01	Cliente	Suelo	22/06/2018	13/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF12-02	Cliente	Suelo	22/06/2018	13/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF12-03	Cliente	Suelo	22/06/2018	13/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF12-04	Cliente	Suelo	22/06/2018	13/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF12-05	Cliente	Suelo	22/06/2018	13/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF7-01	Cliente	Suelo	22/06/2018	12/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33370/2018

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
10601	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 33370/2018, 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
SQBOF17-03	299057/2018-1.1	loomorp&2750992
SQBOF3-01	299058/2018-1.0	qtoqlrp&2850992
SQBOF3-02	299059/2018-1.0	rtoqlrp&2950992
SQBOF3-03	299060/2018-1.0	stoqlrp&2060992
SQBOF12-01	299061/2018-1.0	ttoqlrp&2160992
SQBOF12-02	299062/2018-1.0	utoqlrp&2260992
SQBOF12-03	299063/2018-1.0	luoqlrp&2360992
SQBOF12-04	299064/2018-1.0	muoqlrp&2460992
SQBOF12-05	299065/2018-1.0	nuoqlrp&2560992
SQBOF7-01	299066/2018-1.0	ouoqlrp&2660992

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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

PROCESO: 11307 GRUPO: 33370/2018

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcárcel Rojas
Teléfono/Anexo	950 479 953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	EAT Quellaveco – CUE: 2018-03-0007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN
- Departamento: Moquégua
- Provincia: Mariscal Nieto
- Distrito: Carumas

C.U.C. N°: 001-6-2018-401

TDR N°: 1355-2018

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: Darwin Valcarcel Rojas
- Fecha: (AAAA/MM/DD)
- Hora: (24 H)
- Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES	TOTALES	OBSERVACIONES
299057	SQBOF17-03	2018/06/10	10:50	SU	1	–	–	X		Suelo Orgánico / Turba
299058	SQ BOF3-01	2018/06/11	12:55	SU	1	–	–	X		Suelo Orgánico / Turba
299059	SQ BOF3-02	2018/06/18	09:55	SU	1	–	–	X		Suelo orgánico / Turba
299060	SQ BOF3-03	2018/06/18	10:15	SU	1	–	–	X		Suelo orgánico / Turba
299061	SQ BOF12-01	2018/06/13	09:42	SU	1	–	–	X		Suelo orgánico / Turba
299062	SQ BOF12-02	2018/06/13	12:49	SU	1	–	–	X		Suelo orgánico / Turba
299063	SQ BOF12-03	2018/06/13	13:25	SU	1	–	–	X		Suelo orgánico / Turba
299064	SQ BOF12-04	2018/06/13	14:10	SU	1	–	–	X		Suelo orgánico / Turba
299065	SQBOF12-05	2018/06/13	14:25	SU	1	–	–	X		Suelo orgánico / Turba
299066	SQ BOF7-01	2018/06/12	11:25	SU	1	–	–	X		Suelo orgánico / Turba

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Raúl Vega Chuco	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
María del Pilar Gálvez Suárez	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Darwin Valcárcel Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- Fecha de Recepción: 22-06-2018
- Hora de Recepción: 17:15
- Recibido por: ENZO VEGA

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 33371/2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N ° 1355-2018 CUC: 001-6-2018-401
Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 04/07/2018

Quim. Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Sup. Emisión Informes – Lima

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33371/2018

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS					299067/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/06/2018	
Hora de Muestreo					10:35:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF8-05	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	7990	364
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	18,3	17,5
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	114,0	4,3
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	3407	48,1
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	7,8	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	48,4	5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	11019	687
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1135	57
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1293	90,1
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	75	6
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	398	57
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	99,5	3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	22,9	3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	7,6	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	831,0	50
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	306,7	26
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	48,6	5
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	669,8	20
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,03	NE

Nº ALS LS					299068/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/06/2018	
Hora de Muestreo					09:00:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF8-06	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	5453	356
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	18,3	17,5
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	130,9	4,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4973	68,2
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4,4	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	32,9	5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	21620	757

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33371/2018

Nº ALS LS					299068/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/06/2018	
Hora de Muestreo					09:00:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF8-06	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1710	80
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2247	149,7
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	248	19
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	558	63
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	48,4	3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	29,8	3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	12,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	857,1	51
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	312,6	27
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	59,7	5
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	682,0	20
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,02	NE

Nº ALS LS					299069/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/06/2018	
Hora de Muestreo					10:45:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF6-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	9122	368
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	< 3,5	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	139,9	5,1
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	2739	39,6
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	7,0	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	13,0	4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	12332	696
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1649	77
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1440	99,3
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	253	19
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	635	66
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	44,3	3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	29,6	3
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	9,0	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	418,7	31

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33371/2018

Nº ALS LS					299069/2018-1.0	
Fecha de Muestreo					18/06/2018	
Hora de Muestreo					10:45:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF6-01	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	336,5	28
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	48,0	5
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	774,7	21
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,01	NE

Nº ALS LS					299070/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					18/06/2018	
Hora de Muestreo					11:05:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF6-02	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	14078	383
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	502,5	37,5
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	226,0	8,1
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	3903	54
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	6,1	1,2
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	25,2	4,2
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4,9	4,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	35,5	4,6
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	44958	910
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2950	129
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2852	187
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	12875	556
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	1531	97
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	11	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	93	15
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	36,2	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	107,0	4,7
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	75,1	20,3
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	24,5	12,5
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	628,3	38,8
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	709,1	45,7
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	79,1	5,3
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	655,1	19,8
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,04	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33371/2018

Nº ALS LS					299071/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					18/06/2018	
Hora de Muestreo					11:53:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF6-03	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	20359	403
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	27,0	17,6
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	226,5	8,1
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4569	63
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	10,0	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	8,5	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	39,4	4,7
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	21545	756
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1663	78
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	2553	169
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	705	39
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	591	64
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	9	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	64,0	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	56,4	3,6
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	15,2	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	669,8	41,0
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	361,8	28,9
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	74,8	5,2
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	967,6	23,4
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,01	NE

Nº ALS LS					299072/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					18/06/2018	
Hora de Muestreo					12:05:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF6-04	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	21701	407
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	22,1	17,5
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	212,5	7,6
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	5490	113
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	9,5	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	12,7	4,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	44,7	4,8
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	25101	780
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	2889	127
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	3252	212
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	434	34
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33371/2018

Nº ALS LS					299072/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					18/06/2018	
Hora de Muestreo					12:05:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF6-04	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	697	68
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	10	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	77,5	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	61,7	3,8
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	18,1	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	786,7	47,3
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	325,4	27,1
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	77,5	5,2
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	854,9	22,1
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,02	NE

Nº ALS LS					299073/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					18/06/2018	
Hora de Muestreo					12:15:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF6-05	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	8418	365
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	59,8	17,7
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	122,1	4,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	7738	322
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	11,3	4,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4,3	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	34,8	4,6
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	10225	631
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1252	62
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1846	125
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	385	30
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	633	66
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	12	5
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	< 2	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	55,8	2,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	68,4	3,9
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	30,7	20,3
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	796,2	47,8
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	265,3	24,2
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	97,5	5,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	403,0	16,1

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33371/2018

Nº ALS LS					299073/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					18/06/2018	
Hora de Muestreo					12:15:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF6-05	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,02	NE

Nº ALS LS					299074/2018-1.1	
Fecha de Muestreo					18/06/2018	
Hora de Muestreo					12:30:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SQBOF6-06	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	2	10	12743	379
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,5	17,5	39,8	17,6
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,5	95,2	3,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	0,3	1,5	< 0,3	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	0,9	4,5	7498	300
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 0,5	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	0,8	4,0	< 0,8	NE
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	0,9	4,5	4,0	NE
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	4,0	26,3	4,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	1,2	6,0	8511	501
Potasio (K)	10601	mg/kg	2,5	12,5	1647	77
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	2	10	1830	124
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	1	5	372	29
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 0,6	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	9	45	1033	80
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1	5	< 1	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	2	10	59	13
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	1,6	8,0	< 1,6	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	3	15	< 3	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,5	2,5	30,2	2,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,5	2,5	72,1	4,0
Boro (B)*	9757	mg/kg	3,6	20,3	46,1	20,3
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	1,5	7,5	< 1,5	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Fosforo (P)*	9757	mg/kg	4,5	22,5	1010	60
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,4	12,0	284,8	25,2
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	2,5	12,5	< 2,5	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	3,5	96,0	5,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	0,3	1,5	295,7	11,2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,02	NE

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
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.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra Carumas-Mariscal Nieto-Moquegua.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 33371/2018

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	2	10	mg/kg	< 2	27/06/2018
Antimonio (Sb)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	27/06/2018
Arsenico (As)	3,5	17,5	mg/kg	< 3,5	27/06/2018
Bario (Ba)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	27/06/2018
Berilio (Be)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	27/06/2018
Bismuto (Bi)	1,5	7,5	mg/kg	< 1,5	27/06/2018
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	27/06/2018
Calcio (Ca)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	27/06/2018
Cobalto (Co)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	27/06/2018
Cobre (Cu)	0,8	4,0	mg/kg	< 0,8	27/06/2018
Cromo (Cr)	0,9	4,5	mg/kg	< 0,9	27/06/2018
Estaño (Sn)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	27/06/2018
Estroncio (Sr)	0,7	3,5	mg/kg	< 0,7	27/06/2018
Fosforo (P)	4,5	22,5	mg/kg	< 4,5	27/06/2018
Hierro (Fe)	1,2	6,0	mg/kg	< 1,2	27/06/2018
Litio (Li)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	27/06/2018
Magnesio (Mg)	2	10	mg/kg	< 2	27/06/2018
Manganeso (Mn)	1	5	mg/kg	< 1	27/06/2018
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	28/06/2018
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	27/06/2018
Niquel (Ni)	1	5	mg/kg	< 1	27/06/2018
Plata (Ag)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	27/06/2018
Plomo (Pb)	2	10	mg/kg	< 2	27/06/2018
Potasio (K)	2,5	12,5	mg/kg	< 2,5	27/06/2018
Selenio (Se)	1,6	8,0	mg/kg	< 1,6	27/06/2018
Silicio (Si)	2,4	12,0	mg/kg	< 2,4	27/06/2018
Sodio (Na)	9	45	mg/kg	< 9	27/06/2018
Talio (Tl)	3	15	mg/kg	< 3	27/06/2018
Titanio (Ti)	0,3	1,5	mg/kg	< 0,3	27/06/2018
Vanadio (V)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	27/06/2018
Zinc (Zn)	0,5	2,5	mg/kg	< 0,5	27/06/2018

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	104,1	80-120	27/06/2018
Antimonio (Sb)	113,4	80-120	27/06/2018
Arsenico (As)	106,0	80-120	27/06/2018
Bario (Ba)	116,4	80-120	27/06/2018
Berilio (Be)	110,8	80-120	27/06/2018
Bismuto (Bi)	102,4	80-120	27/06/2018
Cadmio (Cd)	114,7	80-120	27/06/2018
Calcio (Ca)	112,9	80-120	27/06/2018
Cobalto (Co)	114,1	80-120	27/06/2018
Cobre (Cu)	112,9	80-120	27/06/2018
Cromo (Cr)	111,0	80-120	27/06/2018
Estaño (Sn)	102,4	80-120	27/06/2018
Estroncio (Sr)	101,0	80-120	27/06/2018
Fosforo (P)	107,8	80-120	27/06/2018
Hierro (Fe)	109,5	80-120	27/06/2018
Litio (Li)	102,8	80-120	27/06/2018
Magnesio (Mg)	105,0	80-120	27/06/2018
Manganeso (Mn)	112,0	80-120	27/06/2018
Mercurio Total (Hg)	98,8	80-120	28/06/2018
Molibdeno (Mo)	116,2	80-120	27/06/2018
Niquel (Ni)	100,0	80-120	27/06/2018
Plata (Ag)	108,4	80-120	27/06/2018
Plomo (Pb)	117,0	80-120	27/06/2018

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 33371/2018

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Potasio (K)	113,3	80-120	27/06/2018
Selenio (Se)	101,5	80-120	27/06/2018
Silicio (Si)	119,6	80-120	27/06/2018
Sodio (Na)	116,0	80-120	27/06/2018
Talio (Tl)	99,0	80-120	27/06/2018
Titanio (Ti)	96,6	80-120	27/06/2018
Vanadio (V)	112,4	80-120	27/06/2018
Zinc (Zn)	109,5	80-120	27/06/2018

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
SQBOF8-05	Cliente	Suelo	22/06/2018	18/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF8-06	Cliente	Suelo	22/06/2018	18/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF6-01	Cliente	Suelo	22/06/2018	18/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF6-02	Cliente	Suelo	22/06/2018	18/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF6-03	Cliente	Suelo	22/06/2018	18/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF6-04	Cliente	Suelo	22/06/2018	18/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF6-05	Cliente	Suelo	22/06/2018	18/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SQBOF6-06	Cliente	Suelo	22/06/2018	18/06/2018	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA 3050 B: 1996 / EPA 6010 B: 1996	Acid Digestion of Sediments. sludges and soils / Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 33371/2018, 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
SQBOF8-05	299067/2018-1.0	puoqlrp&2760992
SQBOF8-06	299068/2018-1.0	quoqlrp&2860992
SQBOF6-01	299069/2018-1.0	ruoqlrp&2960992
SQBOF6-02	299070/2018-1.1	npomorp&2070992

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SQBOF6-03	299071/2018-1.1	opomorp&2170992
SQBOF6-04	299072/2018-1.1	ppomorp&2270992
SQBOF6-05	299073/2018-1.1	qpomorp&2370992
SQBOF6-06	299074/2018-1.1	rpomorp&2470992

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

PROCESO: 11307 GRUPO: 3337/2018

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950 479 953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	EDT. Quellaveco CUE: 2018-03-0007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN
- Departamento: Moquégua
- Provincia: Mariscal Nieto
- Distrito: Carumas

C.U.C. N°: 001-6-2018-401

TDR N°: 1355-2018

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: Darwin Valcarcel Rojas
- Fecha: (AAAA/MM/DD)
- Hora: (24 H)
- Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	MUESTRAS (marcar con una x) METALES TOTALES	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
299067	SQBOF8-05	2018/06/18	10:35	SU	1	–	–	X		Suelo orgánico / turba
299068	SQBOF8-06	2018/06/18	09:00	SU	1	–	–	X		Suelo orgánico / turba
299069	SQBOF6-01	2018/06/18	10:45	SU	1	–	–	X		Suelo orgánico / turba
299070	SQBOF6-02	2018/06/18	11:05	SU	1	–	–	X		Suelo orgánico / turba
299071	SQBOF6-03	2018/06/18	11:53	SU	1	–	–	X		Suelo orgánico / turba
299072	SQBOF6-04	2018/06/18	12:05	SU	1	–	–	X		Suelo orgánico / turba
299073	SQBOF6-05	2018/06/18	12:15	SU	1	–	–	X		Suelo orgánico / turba
299074	SQBOF6-06	2018/06/18	12:30	SU	1	–	–	X		Suelo orgánico / turba

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Paúl Vega Chuco	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
María del Pilar Gálvez Suárez	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Darwin Valcárcel Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LO : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- Fecha de Recepción: 22-06-2018
- Hora de Recepción: 17:15
- Recibido por: ENZO VEGA CHUCO

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

INFORME DE ENSAYO: Análisis de caracterización de suelos, densidad aparente, capacidad de campo, punto de marchitez, carbono orgánico total en Shimadzu y carbono oxidable en permanganato de potasio - H.R. 64047 – 2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA

Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

RS N° 1122-2018 CUC: 0002-5-2018-401 Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: LASPAF - UNALM

Fecha de Emisión: 30/07/18

Av. La Molina s/n Campus UNALM
Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622
e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Departamento : MOQUEGUA
Distrito : CARUMAS
Referencia : H.R. 64047-099C-18

Provincia : MARISCAL NIETO
Fecha de recepción: 26/06/2018
Fecha de análisis : 9/07/2018

Número de Muestra			C.E.					Análisis Mecánico			Clase	CIC	Cationes Cambiables					Suma	Suma	%
Lab	Claves	pH (1:1)	(1:1) dS/m	$CaCO_3$ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Arena %	Limo %	Arcilla %	Textural		Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^{+}	Na^{+}	$Al^{+3} + H^{+}$	de Cationes	de Bases	Sat. De Bases
													meq/100g							
8666	BOF-12-2	5.63	0.41	0.00	69.27	138.1	884	MATERIAL ORGANICO				53.60	11.25	5.08	1.41	1.65	1.75	21.15	19.40	36
8667	BOF-7-2	5.33	0.42	0.00	54.66	16.7	196	MATERIAL ORGANICO				37.60	7.48	2.88	0.17	0.23	2.65	13.42	10.77	29
8668	BOF-9-2	5.11	0.62	0.00	27.58	15.0	314	57	32	11	Fr.A.	36.80	12.70	3.42	0.54	0.27	0.60	17.52	16.92	46

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso;
Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Número de Muestra		Densidad aparente	COT	COxP	Capacidad y Campo	Punto de marchitez
Lab	Claves	g/cc	%	mg/kg	%	%
8666	BOF-12-2	0.08	38.71	10374.66	175.02	108.32
8667	BOF-7-2	0.09	33.84	3874.32	93.76	57.26
8668	BOF-9-2	0.32	14.48	3526.96	64.22	41.99

COT: carbono orgánico total.
COxP: carbono oxidable en $KMnO_4$.

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas · LASPAF · UNALM

Dr. Sady García Bendezú
Jefe del Laboratorio

METODOS SEGUIDOS EN EL ANALISIS DE SUELOS

1. Textura de suelo: % de arena, limo y arcilla; método del hidrómetro.
2. Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1 o en el extracto de la pasta de saturación(es).
3. PH: medida en el potenciómetro de la suspensión suelo: agua relación 1:1 ó en suspensión suelo: KCl N, relación 1:2.5.
4. Calcareo total (CaC03): método gaso-volumétrico utilizando un calcímetro.
5. Materia orgánica: método de Walkley y Black, oxidación del carbono Orgánico con dicromato de potasio. %M.O.=%Cx1.724.
6. Nitrógeno total: método del micro-Kjeldahl.
7. Fósforo disponible: método del Olsen modificado, extracción con NaHCO3=05M, pH 8.5
8. Potasio disponible: extracción con acetato de amonio (CH_3 - $COONH_4$)N, pH 7.0
9. Capacidad de intercambio catiónico (CIC): saturación con acetato de amonio (CH_3- $COOCH_4$)N; pH 7.0
10. Ca^{+2}, Mg^{+2}, Na^{+}, K^{+} cambiables: reemplazamiento con acetato de amonio (CH_3 -$COONH_4$)N; pH 7.0 cuantificación por fotometría de llama y/o absorción atómica.
11. Al^{+3}+ H^{+}: método de Yuan. Extracción con KCl, N
12. Iones solubles:
    a) Ca^{+2}, Mg^{+2}, K^{+}, Na^{+} solubles: fotometría de llama y/o absorción atómica.
    b) Cl, Co_3=, HCO_3=, NO_3 solubles: volumetría y colorimetría, SO_4 turbidimetría con cloruro de Bario.
    c) Boro soluble: extracción con agua, cuantificación con curcumina.
    d) Yeso soluble: solubilización con agua y precipitación con acetona.

Equivalencias:

1 ppm=1 mg/kilogramo
1 millimho (mmho/cm) = 1 deciSiemens/metro
1 miliequivalente / 100 g = 1 cmol(+)/kg
Sales solubles totales (TDS) en ppm ó mg/kg = 640 x CEes
CE (1 : 1) mmho/cm x 2 = CE(es) mmho/cm

TABLA DE INTERPRETACION

Salinidad

Clasificación del Suelo	CE(es)
*muy ligeramente salino	<2
*ligeramente salino	2 - 4
*moderadamente salino	4 - 8
*fuertemente salino	>8

CLASIFICACIÓN	Materia Orgánica %	Fósforo disponible ppm P	Potasio disponible ppm K
*bajo	<2.0	<7.0	<100
*medio	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240
*alto	>4.0	>14.0	>240

Relaciones Catiónicas

Clasificación	K/Mg	Ca/Mg
*Normal	0.2 - 0.3	5 - 9
*defc. Mg	>0.5	
*defc. K	>0.2	
*defc. Mg		>10

Reacción o pH

Clasificación del Suelo	pH
*fuertemente ácido	<5.5
*moderadamente ácido	5.6 - 6.0
*ligeramente ácido	6.1 - 6.5
*neutro	6.6 - 7.0
*ligeramente alcalino	7.1 - 7.8
*moderadamente alcalino	7.9 - 8.4
*fuertemente alcalino	>8.5

CLASES TEXTURALES

A	= arena	Fr.Ar.A	= franco arcillo arenoso
A.Fr	= arena franca	Fr.Ar	= franco arcilloso
Fr.A	= franco arenoso	Fr.Ar.L	= franco arcilloso limoso
Fr.	= franco	Ar.A	= arcilloso arenoso
Fr.L.	= franco limoso	Ar.L.	= arcilloso limoso
L	= limoso	Ar.	= arcilloso

Distribución de Cationes %

Ca^{+2}	=	60 - 75
mg^{+2}	=	15 - 20
K^{+}	=	3 - 7
Na^{+}	=	<15

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Departamento : MOQUEGUA
Distrito : CARUMAS
Referencia : H.R. 64047-099C-18

Provincia : MARISCAL NIETO
Fecha de recepción: 26/06/2018
Fecha de análisis : 9/07/2018

Número de Muestra			C.E.					Análisis Mecánico			Clase	CIC	Cationes Cambiables					Suma	Suma	%
Lab	Claves	pH (1:1)	(1:1) dS/m	$CaCO_3$ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Arena %	Limo %	Arcilla %	Textural		Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^{+}	Na^{+}	$Al^{+3} + H^{+}$	de Cationes	de Bases	Sat. De Bases
													meq/100g							
8669	BOF-8-2	5.12	0.38	0.00	12.87	8.5	276	65	26	9	Fr.A.	20.80	5.38	1.88	0.39	0.15	0.50	8.31	7.81	38
8670	BOF-16-2	5.41	0.46	0.00	59.48	119.4	544	MATERIAL ORGANICO				48.00	15.80	5.50	0.46	0.48	2.00	24.24	22.24	46
8671	BOF-17-2	6.36	0.58	0.00	43.45	83.0	1170	MATERIAL ORGANICO				35.20	20.88	9.46	1.13	0.28	0.00	31.74	31.74	90

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso;
Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Número de Muestra		Densidad aparente	COT	COxP	Capacidad y campo	Punto de marchitez
Lab	Claves	g/cc	%	mg/kg	%	%
8669	BOF-8-2	1.00	5.86	2194.02	52.08	33.48
8670	BOF-16-2	0.07	27.53	10881.18	133.35	82.14
8671	BOF-17-2	0.11	20.75	7504.38	116.75	71.71

COT: carbono orgánico total.
COxP: carbono oxidable en $KMnO_4$.

Dr. Sady García Bendezú
Jefe del Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM - Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

METODOS SEGUIDOS EN EL ANALISIS DE SUELOS

1. Textura de suelo: % de arena, limo y arcilla; método del hidrómetro.
2. Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1 o en el extracto de la pasta de saturación(es).
3. PH: medida en el potenciómetro de la suspensión suelo: agua relación 1:1 ó en suspensión suelo: KCl N, relación 1:2.5.
4. Calcareo total (CaC03): método gaso-volumétrico utilizando un calcímetro.
5. Materia orgánica: método de Walkley y Black, oxidación del carbono Orgánico con dicromato de potasio. %M.O.=%Cx1.724.
6. Nitrógeno total: método del micro-Kjeldahl.
7. Fósforo disponible: método del Olsen modificado, extracción con NaHCO3=05M, pH 8.5
8. Potasio disponible: extracción con acetato de amonio (CH_3 - $COONH_4$)N, pH 7.0
9. Capacidad de intercambio catiónico (CIC): saturación con acetato de amonio (CH_3- $COOCH_4$)N; pH 7.0
10. Ca^{+2}, Mg^{+2}, Na^{+}, K^{+} cambiables: reemplazamiento con acetato de amonio (CH_3 -$COONH_4$)N; pH 7.0 cuantificación por fotometría de llama y/o absorción atómica.
11. Al^{+3}+ H^{+}: método de Yuan. Extracción con KCl, N
12. Iones solubles:
    a) Ca^{+2}, Mg^{+2}, K^{+}, Na^{+} solubles: fotometría de llama y/o absorción atómica.
    b) Cl, Co_3=, HCO_3=, NO_3 solubles: volumetría y colorimetría, SO_4 turbidimetría con cloruro de Bario.
    c) Boro soluble: extracción con agua, cuantificación con curcumina.
    d) Yeso soluble: solubilización con agua y precipitación con acetona.

Equivalencias:

1 ppm=1 mg/kilogramo
1 millimho (mmho/cm) = 1 deciSiemens/metro
1 miliequivalente / 100 g = 1 cmol(+)/kg
Sales solubles totales (TDS) en ppm ó mg/kg = 640 x CEes
CE (1 : 1) mmho/cm x 2 = CE(es) mmho/cm

TABLA DE INTERPRETACION

Salinidad

Clasificación del Suelo	CE(es)
*muy ligeramente salino	<2
*ligeramente salino	2 - 4
*moderadamente salino	4 - 8
*fuertemente salino	>8

CLASIFICACIÓN	Materia Orgánica %	Fósforo disponible ppm P	Potasio disponible ppm K
*bajo	<2.0	<7.0	<100
*medio	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240
*alto	>4.0	>14.0	>240

Relaciones Catiónicas

Clasificación	K/Mg	Ca/Mg
*Normal	0.2 - 0.3	5 - 9
*defc. Mg	>0.5	
*defc. K	>0.2	
*defc. Mg		>10

Reacción o pH

Clasificación del Suelo	pH
*fuertemente ácido	<5.5
*moderadamente ácido	5.6 - 6.0
*ligeramente ácido	6.1 - 6.5
*neutro	6.6 - 7.0
*ligeramente alcalino	7.1 - 7.8
*moderadamente alcalino	7.9 - 8.4
*fuertemente alcalino	>8.5

CLASES TEXTURALES

A	=	arena	Fr.Ar.A	=	franco arcillo arenoso
A.Fr	=	arena franca	Fr.Ar	=	franco arcilloso
Fr.A	=	franco arenoso	Fr.Ar.L	=	franco arcilloso limoso
Fr.	=	franco	Ar.A	=	arcilloso arenoso
Fr.L.	=	franco limoso	Ar.L.	=	arcilloso limoso
L	=	limoso	Ar.	=	arcilloso

Distribución de Cationes %

Ca^{+2}	=	60 - 75
mg^{+2}	=	15 - 20
K^{+}	=	3 - 7
Na^{+}	=	<15

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Departamento : MOQUEGUA
Distrito : CARUMAS
Referencia : H.R. 64047-099C-18

Provincia : MARISCAL NIETO
Fecha de recepción: 26/06/2018
Fecha de análisis : 9/07/2018

Número de Muestra		pH	C.E.	$CaCO_3$	M.O.	P	K	Análisis Mecánico			Clase	CIC	Cationes Cambiables					Suma	Suma	%
Lab	Claves		(1:1)					Arena	Limo	Arcilla	Textural		Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^{+}	Na^{+}	$Al^{+3} + H^{+}$	de	de	Sat. De
		(1:1)	dS/m	%	%	ppm	ppm	%	%	%		meq/100g						Cationes	Bases	Bases
8672	BOF-18-2	5.88	0.27	0.00	3.00	12.1	258	73	20	7	Fr.A.	12.16	6.30	1.67	0.46	0.08	0.25	8.76	8.51	70
8673	BOF-3-2	4.86	0.57	0.00	20.41	5.4	443	45	40	15	Fr.	21.12	7.27	2.42	0.76	0.22	1.00	11.66	10.66	50
8674	BOF-6-2	5.54	0.85	0.00	42.54	9.6	569	MATERIAL ORGANICO				40.96	16.60	11.77	1.08	0.57	1.63	31.64	30.01	73

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso;
Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Número de Muestra		Densidad			Capacidad	Punto de
Lab	Claves	aparente	COT	COxP	y campo	marchitez
		g/cc	%	mg/kg	%	%
8672	BOF-18-2	1.53	1.49	684.82	24.32	13.98
8673	BOF-3-2	0.40	8.80	3251.18	70.88	42.89
8674	BOF-6-2	0.16	17.95	5761.27	98.18	60.04

COT: carbono orgánico total.
COxP: carbono oxidable en $KMnO_4$.

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas LASPAF UNALM

Dr. Sady García Bendezú
Jefe del Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM - Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

METODOS SEGUIDOS EN EL ANALISIS DE SUELOS

1. Textura de suelo: % de arena, limo y arcilla; método del hidrómetro.
2. Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1 o en el extracto de la pasta de saturación(es).
3. PH: medida en el potenciómetro de la suspensión suelo: agua relación 1:1 ó en suspensión suelo: KCl N, relación 1:2.5.
4. Calcareo total (CaC03): método gaso-volumétrico utilizando un calcímetro.
5. Materia orgánica: método de Walkley y Black, oxidación del carbono Orgánico con dicromato de potasio. %M.O.=%Cx1.724.
6. Nitrógeno total: método del micro-Kjeldahl.
7. Fósforo disponible: método del Olsen modificado, extracción con NaHCO3=05M, pH 8.5
8. Potasio disponible: extracción con acetato de amonio (CH_3 - $COONH_4$)N, pH 7.0
9. Capacidad de intercambio catiónico (CIC): saturación con acetato de amonio (CH_3- $COOCH_4$)N; pH 7.0
10. Ca^{+2}, Mg^{+2}, Na^{+}, K^{+} cambiables: reemplazamiento con acetato de amonio (CH_3-$COONH_4$)N; pH 7.0 cuantificación por fotometría de llama y/o absorción atómica.
11. Al^{+3}+ H^{+}: método de Yuan. Extracción con KCl, N
12. Iones solubles:
    a) Ca^{+2}, Mg^{+2}, K^{+}, Na^{+} solubles: fotometría de llama y/o absorción atómica.
    b) Cl, Co_3=, HCO_3=, NO_3 solubles: volumetría y colorimetría, SO_4 turbidimetría con cloruro de Bario.
    c) Boro soluble: extracción con agua, cuantificación con curcumina.
    d) Yeso soluble: solubilización con agua y precipitación con acetona.

Equivalencias:

1 ppm=1 mg/kilogramo
1 millimho (mmho/cm) = 1 deciSiemens/metro
1 miliequivalente / 100 g = 1 cmol(+)/kg
Sales solubles totales (TDS) en ppm ó mg/kg = 640 x CEes
CE (1 : 1) mmho/cm x 2 = CE(es) mmho/cm

TABLA DE INTERPRETACION

Salinidad

Clasificación del Suelo	CE(es)
*muy ligeramente salino	<2
*ligeramente salino	2 - 4
*moderadamente salino	4 - 8
*fuertemente salino	>8

CLASIFICACIÓN	Materia Orgánica %	Fósforo disponible ppm P	Potasio disponible ppm K
*bajo	<2.0	<7.0	<100
*medio	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240
*alto	>4.0	>14.0	>240

Relaciones Catiónicas

Clasificación	K/Mg	Ca/Mg
*Normal	0.2 - 0.3	5 - 9
*defc. Mg	>0.5	
*defc. K	>0.2	
*defc. Mg		>10

Reacción o pH

Clasificación del Suelo	pH
*fuertemente ácido	<5.5
*moderadamente ácido	5.6 - 6.0
*ligeramente ácido	6.1 - 6.5
*neutro	6.6 - 7.0
*ligeramente alcalino	7.1 - 7.8
*moderadamente alcalino	7.9 - 8.4
*fuertemente alcalino	>8.5

CLASES TEXTURALES

A	=	arena	Fr.Ar.A	=	franco arcillo arenoso
A.Fr	=	arena franca	Fr.Ar	=	franco arcilloso
Fr.A	=	franco arenoso	Fr.Ar.L	=	franco arcilloso limoso
Fr.	=	franco	Ar.A	=	arcilloso arenoso
Fr.L.	=	franco limoso	Ar.L.	=	arcilloso limoso
L	=	limoso	Ar.	=	arcilloso

Distribución de Cationes %

Ca^{+2}	=	60 - 75
mg^{+2}	=	15 - 20
K^{+}	=	3 - 7
Na^{+}	=	<15

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

INFORME DE ENSAYO: Análisis de caracterización de suelos, microelementos disponibles y totales, densidad aparente, carbono orgánico total en Shimadzu y carbono oxidable en permanganato de potasio - H.R. 64048 – 2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA

Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

RS N° 1122-2018 CUC: 0002-5-2018-401 Dirección de Evaluación Ambiental

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas LASPAF UNALM

Emitido por: LASPAF - UNALM

Fecha de Emisión: 30/07/18

Av. La Molina s/n Campus UNALM
Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622
e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Departamento : MOQUEGUA
Distrito : CARUMAS
Referencia : H.R. 64048-099C-18

Provincia : MARISCAL NIETO
Fecha de recepción : 26/06/2018
Fecha de análisis : 9/07/2018

Número de Muestra								Análisis Mecánico			Clase	CIC	Cationes Cambiables					Suma	Suma	%
Lab	Claves	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	$CaCO_3$ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Arena %	Limo %	Arcilla %	Textural		Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^{+}	Na^{+}	$Al^{+3} + H^{+}$	de Cationes	de Bases	Sat. De Bases
													meq/100g							
8675	BOF-7-1	5.29	1.59	0.00	61.23	84.6	1652	MATERIAL ORGANICO				51.52	19.90	13.50	1.81	0.40	1.75	37.36	35.61	69
8676	BOF-3-1	5.03	0.83	0.00	72.52	269.1	1844	MATERIAL ORGANICO				81.60	17.25	9.42	1.21	1.22	1.75	30.84	29.09	36
8677	BOF-16-1	5.54	0.78	0.00	26.01	19.7	887	69	22	9	Fr.A.	33.12	15.40	5.95	1.53	0.20	0.60	23.68	23.08	70

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso;
Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Número de Muestra		Fe Disp.	Cu Disp.	Mn Disp.	Zn Disp.	B Disp.
Lab	Claves	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
8675	BOF-7-1	314.00	5.60	5560.00	8.20	2.76
8676	BOF-3-1	462.00	3.60	184.00	6.60	3.26
8677	BOF-16-1	10472.00	9.70	1009.00	1.00	0.46

Fe Total ppm	Cu Total ppm	Mn Total ppm	Zn Total ppm	B Total ppm
5338.66	36.73	805.41	786.96	14.29
3659.66	10.23	225.24	64.12	15.24
15823.95	50.29	613.70	220.45	23.38

Densidad aparente g/cc	COT %	COxP mg/kg
0.18	29.58	11584.68
0.13	36.29	11218.86
0.29	13.05	4618.79

COT: carbono orgánico total.
COxP: carbono oxidable en KMnO4.

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas LASPAF UNALM

Dr. Sady García Bendezú
Jefe del Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM - Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

METODOS SEGUIDOS EN EL ANALISIS DE SUELOS

1. Textura de suelo: % de arena, limo y arcilla; método del hidrómetro.
2. Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1 o en el extracto de la pasta de saturación(es).
3. PH: medida en el potenciómetro de la suspensión suelo: agua relación 1:1 ó en suspensión suelo: KCl N, relación 1:2.5.
4. Calcareo total (CaC03): método gaso-volumétrico utilizando un calcímetro.
5. Materia orgánica: método de Walkley y Black, oxidación del carbono Orgánico con dicromato de potasio. %M.O.=%Cx1.724.
6. Nitrógeno total: método del micro-Kjeldahl.
7. Fósforo disponible: método del Olsen modificado, extracción con NaHCO3=05M, pH 8.5
8. Potasio disponible: extracción con acetato de amonio (CH_3 - $COONH_4$)N, pH 7.0
9. Capacidad de intercambio catiónico (CIC): saturación con acetato de amonio (CH_3- $COOCH_4$)N; pH 7.0
10. Ca^{+2}, Mg^{+2}, Na^{+}, K^{+} cambiables: reemplazamiento con acetato de amonio (CH_3-$COONH_4$)N; pH 7.0 cuantificación por fotometría de llama y/o absorción atómica.
11. Al^{+3}+ H^{+}: método de Yuan. Extracción con KCl, N
12. Iones solubles:
    a) Ca^{+2}, Mg^{+2}, K^{+}, Na^{+} solubles: fotometría de llama y/o absorción atómica.
    b) Cl, Co_3=, HCO_3=, NO_3 solubles: volumetría y colorimetría. SO_4 turbidimetría con cloruro de Bario.
    c) Boro soluble: extracción con agua, cuantificación con curcumina.
    d) Yeso soluble: solubilización con agua y precipitación con acetona.

Equivalencias:

1 ppm=1 mg/kilogramo
1 millimho (mmho/cm) = 1 deciSiemens/metro
1 miliequivalente / 100 g = 1 cmol(+)/kg
Sales solubles totales (TDS) en ppm ó mg/kg = 640 x CEes
CE (1 : 1) mmho/cm x 2 = CE(es) mmho/cm

TABLA DE INTERPRETACION

Salinidad

Clasificación del Suelo	CE(es)
*muy ligeramente salino	<2
*ligeramente salino	2 - 4
*moderadamente salino	4 - 8
*fuertemente salino	>8

CLASIFICACIÓN	Materia Orgánica %	Fósforo disponible ppm P	Potasio disponible ppm K
*bajo	<2.0	<7.0	<100
*medio	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240
*alto	>4.0	>14.0	>240

Relaciones Catiónicas

Clasificación	K/Mg	Ca/Mg
*Normal	0.2 - 0.3	5 - 9
*defc. Mg	>0.5	
*defc. K	>0.2	
*defc. Mg		>10

Reacción o pH

Clasificación del Suelo	pH
*fuertemente ácido	<5.5
*moderadamente ácido	5.6 - 6.0
*ligeramente ácido	6.1 - 6.5
*neutro	6.6 - 7.0
*ligeramente alcalino	7.1 - 7.8
*moderadamente alcalino	7.9 - 8.4
*fuertemente alcalino	>8.5

CLASES TEXTURALES

A	=	arena	Fr.Ar.A	=	franco arcillo arenoso
A.Fr	=	arena franca	Fr.Ar	=	franco arcilloso
Fr.A	=	franco arenoso	Fr.Ar.L	=	franco arcilloso limoso
Fr.	=	franco	Ar.A	=	arcilloso arenoso
Fr.L.	=	franco limoso	Ar.L.	=	arcilloso limoso
L	=	limoso	Ar.	=	arcilloso

Distribución de Cationes %

Ca^{+2}	=	60 - 75
mg^{+2}	=	15 - 20
K^{+}	=	3 - 7
Na^{+}	=	<15

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Departamento : MOQUEGUA
Distrito : CARUMAS
Referencia : H.R. 64048-099C-18

Provincia : MARISCAL NIETO
Fecha de recepción : 26/06/2018
Fecha de análisis : 9/07/2018

Número de Muestra		pH	C.E.	$CaCO_3$	M.O.	P	K	Análisis Mecánico			Clase	CIC	Cationes Cambiables					Suma	Suma	%
Lab	Claves		(1:1)					Arena	Limo	Arcilla	Textural		Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^{+}	Na^{+}	$Al^{+3} + H^{+}$	de	de	Sat. De
		(1:1)	dS/m	%	%	ppm	ppm	%	%	%		meq/100g						Cationes	Bases	Bases
8678	BOF-12-1	5.67	0.67	0.00	75.05	218.4	2128	MATERIAL ORGANICO				74.40	14.70	8.92	1.90	3.57	1.50	30.58	29.08	39
8679	BOF-6-1	5.42	0.59	0.00	68.64	198.2	1472	MATERIAL ORGANICO				49.60	18.65	8.33	1.08	1.17	1.50	30.73	29.23	59

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso;
Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Número de Muestra		Fe	Cu	Mn	Zn	B
Lab	Claves	Disp.	Disp.	Disp.	Disp.	Disp.
		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
8678	BOF-12-1	3.60	468.00	124.80	6.20	1.34
8679	BOF-6-1	5.00	368.00	2396.00	9.60	11.01

Fe	Cu	Mn	Zn	B
Total	Total	Total	Total	Total
ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
4200.30	8.39	151.92	167.11	11.27
6161.25	18.96	517.45	133.55	21.56

D.A.	COT	COxP
g/cc	%	mg/kg
0.09	37.81	16987.56
0.11	33.36	12907.26

COT: carbono orgánico total.
COxP: carbono oxidable en KMnO4.

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas LASPAF UNALM

Dr. Sady García Bendezú
Jefe del Laboratorio

METODOS SEGUIDOS EN EL ANALISIS DE SUELOS

1. Textura de suelo: % de arena, limo y arcilla; método del hidrómetro.
2. Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1 o en el extracto de la pasta de saturación(es).
3. PH: medida en el potenciómetro de la suspensión suelo: agua relación 1:1 ó en suspensión suelo: KCl N, relación 1:2.5.
4. Calcareo total (CaC03): método gaso-volumétrico utilizando un calcímetro.
5. Materia orgánica: método de Walkley y Black, oxidación del carbono Orgánico con dicromato de potasio. %M.O.=%Cx1.724.
6. Nitrógeno total: método del micro-Kjeldahl.
7. Fósforo disponible: método del Olsen modificado, extracción con NaHCO3=05M, pH 8.5
8. Potasio disponible: extracción con acetato de amonio (CH_3 - $COONH_4$)N, pH 7.0
9. Capacidad de intercambio catiónico (CIC): saturación con acetato de amonio (CH_3- $COOCH_4$)N; pH 7.0
10. Ca^{+2}, Mg^{+2}, Na^{+}, K^{+} cambiables: reemplazamiento con acetato de amonio (CH_3-$COONH_4$)N; pH 7.0 cuantificación por fotometría de llama y/o absorción atómica.
11. Al^{+3}+ H^{+}: método de Yuan. Extracción con KCl, N
12. Iones solubles:
    a) Ca^{+2}, Mg^{+2}, K^{+}, Na^{+} solubles: fotometría de llama y/o absorción atómica.
    b) Cl, Co_3=, HCO_3=, NO_3 solubles: volumetría y colorimetría, SO_4 turbidimetría con cloruro de Bario.
    c) Boro soluble: extracción con agua, cuantificación con curcumina.
    d) Yeso soluble: solubilización con agua y precipitación con acetona.

Equivalencias:

1 ppm=1 mg/kilogramo
1 millimho (mmho/cm) = 1 deciSiemens/metro
1 miliequivalente / 100 g = 1 cmol(+)/kg
Sales solubles totales (TDS) en ppm ó mg/kg = 640 x CEes
CE (1 : 1) mmho/cm x 2 = CE(es) mmho/cm

TABLA DE INTERPRETACION

Salinidad

Clasificación del Suelo	CE(es)
*muy ligeramente salino	<2
*ligeramente salino	2 - 4
*moderadamente salino	4 - 8
*fuertemente salino	>8

CLASIFICACIÓN	Materia Orgánica %	Fósforo disponible ppm P	Potasio disponible ppm K
*bajo	<2.0	<7.0	<100
*medio	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240
*alto	>4.0	>14.0	>240

Relaciones Catiónicas

Clasificación	K/Mg	Ca/Mg
*Normal	0.2 - 0.3	5 - 9
*defc. Mg	>0.5	
*defc. K	>0.2	
*defc. Mg		>10

Reacción o pH

Clasificación del Suelo	pH
*fuertemente ácido	<5.5
*moderadamente ácido	5.6 - 6.0
*ligeramente ácido	6.1 - 6.5
*neutro	6.6 - 7.0
*ligeramente alcalino	7.1 - 7.8
*moderadamente alcalino	7.9 - 8.4
*fuertemente alcalino	>8.5

CLASES TEXTURALES

A	=	arena	Fr.Ar.A	=	franco arcillo arenoso
A.Fr	=	arena franca	Fr.Ar	=	franco arcilloso
Fr.A	=	franco arenoso	Fr.Ar.L	=	franco arcilloso limoso
Fr.	=	franco	Ar.A	=	arcilloso arenoso
Fr.L.	=	franco limoso	Ar.L.	=	arcilloso limoso
L	=	limoso	Ar.	=	arcilloso

Distribución de Cationes %

Ca^{+2}	=	60 - 75
mg^{+2}	=	15 - 20
K^{+}	=	3 - 7
Na^{+}	=	<15

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

INFORME DE ENSAYO: Análisis de caracterización de suelos, microelementos disponibles y totales - H.R. 64049 – 2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA

Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

RS N° 1122-2018 CUC: 0002-5-2018-401 Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: LASPAF - UNALM

Fecha de Emisión: 30/07/18

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas
LASPAF
UNALM

Av. La Molina s/n Campus UNALM
Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622
e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Departamento : MOQUEGUA
Distrito : CARUMAS
Referencia : H.R. 64049-099C-18

Provincia : MARISCAL NIETO
Fecha de recepción: 26/06/2018
Fecha de análisis : 09/07/2018

Número de Muestra		pH	C.E.	$CaCO_3$	M.O.	P	K	Análisis Mecánico			Clase	CIC	Cationes Cambiables					Suma	Suma	%
Lab	Claves		(1:1)					Arena	Limo	Arcilla	Textural		Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^{+}	Na^{+}	$Al^{+3} + H^{+}$	de	de	Sat. De
		(1:1)	dS/m	%	%	ppm	ppm	%	%	%		meq/100g						Cationes	Bases	Bases
8680	BOF-9-1	5.50	1.74	0.00	36.32	65.4	1130	MATERIAL ORGANICO				30.40	14.70	7.32	1.17	0.96	0.88	25.02	24.14	79
8681	BOF-8-1	5.29	0.25	0.00	17.57	3.6	537	69	22	9	Fr.A.	29.44	8.52	3.35	1.02	0.24	0.60	13.73	13.13	45
8682	BOF-17-1	6.32	0.44	0.00	72.83	358.3	1844	MATERIAL ORGANICO				67.20	30.10	15.50	1.15	0.57	0.00	47.32	47.32	70
8683	BOF-18-1	5.85	0.84	0.00	7.14	19.4	472	77	16	7	Fr.A.	13.76	7.86	2.23	0.71	0.10	0.20	11.10	10.90	79

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso;
Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Número de Muestra		Fe	Cu	Mn	Zn	B
Lab	Claves	Disp, ppm	Disp. ppm	Disp. ppm	Disp. ppm	Disp. ppm
8680	BOF-9-1	1284.00	6.80	250.40	12.60	6.45
8681	BOF-8-1	1736.00	6.40	209.70	9.30	0.94
8682	BOF-17-1	128.00	16.00	337.90	2.02	4.09
8683	BOF-18-1	397.00	33.60	173.20	9.60	0.53

Fe Total ppm	Cu Total ppm	Mn Total ppm	Zn Total ppm	B Total ppm
5476.83	19.91	206.26	195.48	17.44
13853.53	19.54	275.22	71.59	15.98
4144.11	84.15	1081.76	47.70	18.14
10296.35	80.62	265.64	124.73	14.51

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas LASPAF UNALM

Dr. Sady García Bendezú
Jefe del Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM - Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

METODOS SEGUIDOS EN EL ANALISIS DE SUELOS

1. Textura de suelo: % de arena, limo y arcilla; método del hidrómetro.
2. Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1 o en el extracto de la pasta de saturación(es).
3. PH: medida en el potenciómetro de la suspensión suelo: agua relación 1:1 ó en suspensión suelo: KCl N, relación 1:2.5.
4. Calcareo total (CaC03): método gaso-volumétrico utilizando un calcímetro.
5. Materia orgánica: método de Walkley y Black, oxidación del carbono Orgánico con dicromato de potasio. %M.O.=%Cx1.724.
6. Nitrógeno total: método del micro-Kjeldahl.
7. Fósforo disponible: método del Olsen modificado, extracción con NaHCO3=05M, pH 8.5
8. Potasio disponible: extracción con acetato de amonio $(CH_3 - COONH_4)N$, pH 7.0
9. Capacidad de intercambio catiónico (CIC): saturación con acetato de amonio $(CH_3 - COOCH_4)N$; pH 7.0
10. Ca^{+2}, Mg^{+2}, Na^{+}, K^{+} cambiables: reemplazamiento con acetato de amonio $(CH_3 - COONH_4)N$; pH 7.0 cuantificación por fotometría de llama y/o absorción atómica.
11. Al^{+3} + H^{+}: método de Yuan. Extracción con KCl, N
12. Iones solubles:
    a) Ca^{+2}, Mg^{+2}, K^{+}, Na^{+} solubles: fotometría de llama y/o absorción atómica.
    b) Cl, Co_3=, HCO_3=, NO_3 solubles: volumetría y colorimetría, SO_4 turbidimetría con cloruro de Bario.
    c) Boro soluble: extracción con agua, cuantificación con curcumina.
    d) Yeso soluble: solubilización con agua y precipitación con acetona.

Equivalencias:

1 ppm=1 mg/kilogramo
1 millimho (mmho/cm) = 1 deciSiemens/metro
1 miliequivalente / 100 g = 1 cmol(+)/kg
Sales solubles totales (TDS) en ppm ó mg/kg = 640 x CEes
CE (1 : 1) mmho/cm x 2 = CE(es) mmho/cm

TABLA DE INTERPRETACION

Salinidad

Clasificación del Suelo	CE(es)
*muy ligeramente salino	<2
*ligeramente salino	2 - 4
*moderadamente salino	4 - 8
*fuertemente salino	>8

CLASIFICACIÓN	Materia Orgánica %	Fósforo disponible ppm P	Potasio disponible ppm K
*bajo	<2.0	<7.0	<100
*medio	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240
*alto	>4.0	>14.0	>240

Relaciones Catiónicas

Clasificación	K/Mg	Ca/Mg
*Normal	0.2 - 0.3	5 - 9
*defc. Mg	>0.5	
*defc. K	>0.2	
*defc. Mg		>10

Reacción o pH

Clasificación del Suelo	pH
*fuertemente ácido	<5.5
*moderadamente ácido	5.6 - 6.0
*ligeramente ácido	6.1 - 6.5
*neutro	6.6 - 7.0
*ligeramente alcalino	7.1 - 7.8
*moderadamente alcalino	7.9 - 8.4
*fuertemente alcalino	>8.5

CLASES TEXTURALES

A	=	arena	Fr.Ar.A	=	franco arcillo arenoso
A.Fr.	=	arena franca	Fr.Ar	=	franco arcilloso
Fr.A	=	franco arenoso	Fr.Ar.L	=	franco arcilloso limoso
Fr.	=	franco	Ar.A	=	arcilloso arenoso
Fr.L.	=	franco limoso	Ar.L.	=	arcilloso limoso
L	=	limoso	Ar.	=	arcilloso

Distribución de Cationes %

Ca^{+2}	=	60 - 75
mg^{+2}	=	15 - 20
K^{+}	=	3 - 7
Na^{+}	=	<15

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

INFORME DE ENSAYO: Análisis de caracterización de suelos, densidad aparente, carbono orgánico total en Shimadzu y carbono oxidable en permanganato de potasio - H.R. 64050 – 2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA

Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

RS N° 1122-2018 CUC: 0002-5-2018-401 Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: LASPAF - UNALM

Fecha de Emisión: 30/07/18

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas
LASPAF
UNALM

Av. La Molina s/n Campus UNALM
Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622
e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Departamento : MOQUEGUA
Distrito : CARUMAS
Referencia : H.R. 64050-099C-18

Provincia : MARISCAL NIETO
Fecha de recepción: 26/06/2018
Fecha de análisis : 9/07/2018

Número de Muestra								Análisis Mecánico			Clase		Cationes Cambiables						Suma	Suma	%
Lab	Claves	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	$CaCO_3$ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Arena %	Limo %	Arcilla %	Textural	CIC	Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^{+}	Na^{+}	$Al^{+3} + H^{+}$		de Cationes	de Bases	Sat. De Bases
													meq/100g								
8684	BOF-9-3	4.86	0.55	0.00	26.20	4.2	310	51	34	15	Fr.	37.76	13.30	5.32	0.38	0.30	0.50		19.81	19.31	51
8685	BOF-8-3	5.07	0.58	0.00	21.40	23.9	503	51	34	15	Fr.	31.04	5.64	1.93	0.68	0.17	1.00		9.42	8.42	27

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso;
Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Número de Muestra		Densidad aparente	COT	COxP
Lab	Claves	g/cc	%	mg/kg
8684	BOF-9-3	0.34	16.84	5654.34
8685	BOF-8-3	0.24	11.28	4084.13

COT: carbono orgánico total.
COxP: carbono oxidable en KMnO4.

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas · LASPAF · UNALM

Dr. Sady García Bendezú
Jefe del Laboratorio

METODOS SEGUIDOS EN EL ANALISIS DE SUELOS

1. Textura de suelo: % de arena, limo y arcilla; método del hidrómetro.
2. Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1 o en el extracto de la pasta de saturación(es).
3. PH: medida en el potenciómetro de la suspensión suelo: agua relación 1:1 ó en suspensión suelo: KCl N, relación 1:2.5.
4. Calcareo total (CaC03): método gaso-volumétrico utilizando un calcímetro.
5. Materia orgánica: método de Walkley y Black, oxidación del carbono Orgánico con dicromato de potasio. %M.O.=%Cx1.724.
6. Nitrógeno total: método del micro-Kjeldahl.
7. Fósforo disponible: método del Olsen modificado, extracción con NaHCO3=05M, pH 8.5
8. Potasio disponible: extracción con acetato de amonio $(CH_3 - COONH_4)N$, pH 7.0
9. Capacidad de intercambio catiónico (CIC): saturación con acetato de amonio $(CH_3- COOCH_4)N$; pH 7.0
10. Ca^{+2}, Mg^{+2}, Na^{+}, K^{+} cambiables: reemplazamiento con acetato de amonio $(CH_3 -COONH_4)N$; pH 7.0 cuantificación por fotometría de llama y/o absorción atómica.
11. Al^{+3}+ H^{+}: método de Yuan. Extracción con KCl, N
12. Iones solubles:
    a) Ca^{+2}, Mg^{+2}, K^{+}, Na^{+} solubles: fotometría de llama y/o absorción atómica.
    b) Cl, Co_3=, HCO_3=, NO_3 solubles: volumetría y colorimetría, SO_4 turbidimetría con cloruro de Bario.
    c) Boro soluble: extracción con agua, cuantificación con curcumina.
    d) Yeso soluble: solubilización con agua y precipitación con acetona.

Equivalencias:

1 ppm=1 mg/kilogramo
1 millimho (mmho/cm) = 1 deciSiemens/metro
1 miliequivalente / 100 g = 1 cmol(+)/kg
Sales solubles totales (TDS) en ppm ó mg/kg = 640 x CEes
CE (1 : 1) mmho/cm x 2 = CE(es) mmho/cm

TABLA DE INTERPRETACION

Salinidad

Clasificación del Suelo	CE(es)
*muy ligeramente salino	<2
*ligeramente salino	2 - 4
*moderadamente salino	4 - 8
*fuertemente salino	>8

CLASIFICACIÓN	Materia Orgánica %	Fósforo disponible ppm P	Potasio disponible ppm K
*bajo	<2.0	<7.0	<100
*medio	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240
*alto	>4.0	>14.0	>240

Relaciones Catiónicas

Clasificación	K/Mg	Ca/Mg
*Normal	0.2 - 0.3	5 - 9
*defc. Mg	>0.5	
*defc. K	>0.2	
*defc. Mg		>10

Reacción o pH

Clasificación del Suelo	pH
*fuertemente ácido	<5.5
*moderadamente ácido	5.6 - 6.0
*ligeramente ácido	6.1 - 6.5
*neutro	6.6 - 7.0
*ligeramente alcalino	7.1 - 7.8
*moderadamente alcalino	7.9 - 8.4
*fuertemente alcalino	>8.5

CLASES TEXTURALES

A	=	arena	Fr.Ar.A	=	franco arcillo arenoso
A.Fr	=	arena franca	Fr.Ar	=	franco arcilloso
Fr.A	=	franco arenoso	Fr.Ar.L	=	franco arcilloso limoso
Fr.	=	franco	Ar.A	=	arcilloso arenoso
Fr.L.	=	franco limoso	Ar.L.	=	arcilloso limoso
L	=	limoso	Ar.	=	arcilloso

Distribución de Cationes %

Ca^{+2}	=	60 - 75
mg^{+2}	=	15 - 20
K^{+}	=	3 - 7
Na^{+}	=	<15

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Departamento : MOQUEGUA
Distrito : CARUMAS
Referencia : H.R. 64050-099C-18

Provincia : MARISCAL NIETO
Fecha de recepción: 26/06/2018
Fecha de análisis : 9/07/2018

Número de Muestra								Análisis Mecánico				CIC	Cationes Cambiables						Suma	Suma	%
Lab	Claves	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	$CaCO_3$ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural		Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^{+}	Na^{+}	$Al^{+3} + H^{+}$		de Cationes	de Bases	Sat. De Bases
													meq/100g								
8686	BOF-17-3	6.10	0.68	0.00	64.36	168.1	1528	MATERIAL ORGANICO				72.00	25.40	9.83	1.08	0.52	0.00		36.83	36.83	51
8687	BOF-18-3	5.72	0.35	0.00	1.78	5.6	168	69	24	7	Fr.A.	9.12	4.07	1.17	0.30	0.10	0.05		5.68	5.63	62

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso;
Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Número de Muestra		Densidad aparente	COT	COxP
Lab	Claves	g/cc	%	mg/kg
8686	BOF-17-3	0.12	30.53	8348.58
8687	BOF-18-3	1.39	0.93	403.42

COT: carbono orgánico total.
COxP: carbono oxidable en KMnO4.

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas · LASPAF · UNALM

Dr. Sady García Bendezú
Jefe del Laboratorio

METODOS SEGUIDOS EN EL ANALISIS DE SUELOS

1. Textura de suelo: % de arena, limo y arcilla; método del hidrómetro.
2. Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1 o en el extracto de la pasta de saturación(es).
3. PH: medida en el potenciómetro de la suspensión suelo: agua relación 1:1 ó en suspensión suelo: KCl N, relación 1:2.5.
4. Calcareo total (CaC03): método gaso-volumétrico utilizando un calcímetro.
5. Materia orgánica: método de Walkley y Black, oxidación del carbono Orgánico con dicromato de potasio. %M.O.=%Cx1.724.
6. Nitrógeno total: método del micro-Kjeldahl.
7. Fósforo disponible: método del Olsen modificado, extracción con NaHCO3=05M, pH 8.5
8. Potasio disponible: extracción con acetato de amonio (CH_3 - $COONH_4$)N, pH 7.0
9. Capacidad de intercambio catiónico (CIC): saturación con acetato de amonio (CH_3- $COOCH_4$)N; pH 7.0
10. Ca^{+2}, Mg^{+2}, Na^{+}, K^{+} cambiables: reemplazamiento con acetato de amonio (CH_3-$COONH_4$)N; pH 7.0 cuantificación por fotometría de llama y/o absorción atómica.
11. Al^{+3}+ H^{+}: método de Yuan. Extracción con KCl, N
12. Iones solubles:
    a) Ca^{+2}, Mg^{+2}, K^{+}, Na^{+} solubles: fotometría de llama y/o absorción atómica.
    b) Cl, Co_3=, HCO_3=, NO_3 solubles: volumetría y colorimetría, SO_4 turbidimetría con cloruro de Bario.
    c) Boro soluble: extracción con agua, cuantificación con curcumina.
    d) Yeso soluble: solubilización con agua y precipitación con acetona.

Equivalencias:

1 ppm=1 mg/kilogramo
1 millimho (mmho/cm) = 1 deciSiemens/metro
1 miliequivalente / 100 g = 1 cmol(+)/kg
Sales solubles totales (TDS) en ppm ó mg/kg = 640 x CEes
CE (1 : 1) mmho/cm x 2 = CE(es) mmho/cm

TABLA DE INTERPRETACION

Salinidad

Clasificación del Suelo	CE(es)
*muy ligeramente salino	<2
*ligeramente salino	2 - 4
*moderadamente salino	4 - 8
*fuertemente salino	>8

CLASIFICACIÓN	Materia Orgánica %	Fósforo disponible ppm P	Potasio disponible ppm K
*bajo	<2.0	<7.0	<100
*medio	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240
*alto	>4.0	>14.0	>240

Relaciones Catiónicas

Clasificación	K/Mg	Ca/Mg
*Normal	0.2 - 0.3	5 - 9
*defc. Mg	>0.5	
*defc. K	>0.2	
*defc. Mg		>10

Reacción o pH

Clasificación del Suelo	pH
*fuertemente ácido	<5.5
*moderadamente ácido	5.6 - 6.0
*ligeramente ácido	6.1 - 6.5
*neutro	6.6 - 7.0
*ligeramente alcalino	7.1 - 7.8
*moderadamente alcalino	7.9 - 8.4
*fuertemente alcalino	>8.5

CLASES TEXTURALES

A	=	arena	Fr.Ar.A	=	franco arcillo arenoso
A.Fr	=	arena franca	Fr.Ar	=	franco arcilloso
Fr.A	=	franco arenoso	Fr.Ar.L	=	franco arcilloso limoso
Fr.	=	franco	Ar.A	=	arcilloso arenoso
Fr.L.	=	franco limoso	Ar.L.	=	arcilloso limoso
L	=	limoso	Ar.	=	arcilloso

Distribución de Cationes %

Ca^{+2}	=	60 - 75
mg^{+2}	=	15 - 20
K^{+}	=	3 - 7
Na^{+}	=	<15

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

INFORME DE ENSAYO: Análisis de caracterización de suelos

H.R. 64051 – 2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA

Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

RS N° 1122-2018 CUC: 0002-5-2018-401 Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: LASPAF - UNALM

Fecha de Emisión: 30/07/18

Av. La Molina s/n Campus UNALM
Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622
e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Departamento : MOQUEGUA
Distrito : CARUMAS
Referencia : H.R. 64051-099C-18

Provincia : MARISCAL NIETO
Fecha de recepción: 26/06/2018
Fecha de análisis : 09/07/2018

Número de Muestra			C.E.					Análisis Mecánico			Clase	CIC	Cationes Cambiables					Suma	Suma	%
Lab	Claves	pH	(1:1)	$CaCO_3$	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Textural		Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^{+}	Na^{+}	$Al^{+3} + H^{+}$	de	de	Sat. De
		(1:1)	dS/m	%	%	ppm	ppm	%	%	%		meq/100g						Cationes	Bases	Bases
8688	BOF-18-4	5.59	0.22	0.00	3.74	12.9	258	69	20	11	Fr.A.	14.08	8.83	2.67	0.54	0.12	0.10	12.26	12.16	86

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso;
Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas LASPAF UNALM

Dr. Sady García Bendezu
Jefe del Laboratorio

METODOS SEGUIDOS EN EL ANALISIS DE SUELOS

1. Textura de suelo: % de arena, limo y arcilla; método del hidrómetro.
2. Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1 o en el extracto de la pasta de saturación(es).
3. PH: medida en el potenciómetro de la suspensión suelo: agua relación 1:1 ó en suspensión suelo: KCl N, relación 1:2.5.
4. Calcareo total (CaC03): método gaso-volumétrico utilizando un calcímetro.
5. Materia orgánica: método de Walkley y Black, oxidación del carbono Orgánico con dicromato de potasio. %M.O.=%Cx1.724.
6. Nitrógeno total: método del micro-Kjeldahl.
7. Fósforo disponible: método del Olsen modificado, extracción con NaHCO3=05M, pH 8.5
8. Potasio disponible: extracción con acetato de amonio (CH_3 - $COONH_4$)N, pH 7.0
9. Capacidad de intercambio catiónico (CIC): saturación con acetato de amonio (CH_3- $COOCH_4$)N; pH 7.0
10. Ca^{+2}, Mg^{+2}, Na^{+}, K^{+} cambiables: reemplazamiento con acetato de amonio (CH_3-$COONH_4$)N; pH 7.0 cuantificación por fotometría de llama y/o absorción atómica.
11. Al^{+3}+ H^{+}: método de Yuan. Extracción con KCl, N
12. Iones solubles:
    a) Ca^{+2}, Mg^{+2}, K^{+}, Na^{+} solubles: fotometría de llama y/o absorción atómica.
    b) Cl, Co_3=, HCO_3=, NO_3 solubles: volumetría y colorimetría, SO_4 turbidimetría con cloruro de Bario.
    c) Boro soluble: extracción con agua, cuantificación con curcumina.
    d) Yeso soluble: solubilización con agua y precipitación con acetona.

Equivalencias:

1 ppm=1 mg/kilogramo
1 millimho (mmho/cm) = 1 deciSiemens/metro
1 miliequivalente / 100 g = 1 cmol(+)/kg
Sales solubles totales (TDS) en ppm ó mg/kg = 640 x CEes
CE (1 : 1) mmho/cm x 2 = CE(es) mmho/cm

TABLA DE INTERPRETACION

Salinidad

Clasificación del Suelo	CE(es)
*muy ligeramente salino	<2
*ligeramente salino	2 - 4
*moderadamente salino	4 - 8
*fuertemente salino	>8

Materia Orgánica, Fósforo disponible, Potasio disponible

CLASIFICACIÓN	%	ppm P	ppm K
*bajo	<2.0	<7.0	<100
*medio	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240
*alto	>4.0	>14.0	>240

Relaciones Catiónicas

Clasificación	K/Mg	Ca/Mg
*Normal	0.2 - 0.3	5 - 9
*defc. Mg	>0.5	
*defc. K	>0.2	
*defc. Mg		>10

Reacción o pH

Clasificación del Suelo	pH
*fuertemente ácido	<5.5
*moderadamente ácido	5.6 - 6.0
*ligeramente ácido	6.1 - 6.5
*neutro	6.6 - 7.0
*ligeramente alcalino	7.1 - 7.8
*moderadamente alcalino	7.9 - 8.4
*fuertemente alcalino	>8.5

CLASES TEXTURALES

A	=	arena	Fr.Ar.A	=	franco arcillo arenoso
A.Fr	=	arena franca	Fr.Ar	=	franco arcilloso
Fr.A	=	franco arenoso	Fr.Ar.L	=	franco arcilloso limoso
Fr.	=	franco	Ar.A	=	arcilloso arenoso
Fr.L.	=	franco limoso	Ar.L.	=	arcilloso limoso
L	=	limoso	Ar.	=	arcilloso

Distribución de Cationes %

Ca^{+2}	=	60 - 75
mg^{+2}	=	15 - 20
K^{+}	=	3 - 7
Na^{+}	=	<15

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

INFORME DE ENSAYO: Análisis microbiológico de suelo, humedad gravimétrica, organismos mesófilos totales (bacterias, actinomicetos y hongos), respiración microbiana, biomasa microbiana, bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre y bacterias nitrificantes H.R. 64052 – 2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA

Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

RS N° 1122-2018 CUC: 0002-5-2018-401 Dirección de Evaluación Ambiental

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas LASPAF UNALM

Emitido por: LASPAF - UNALM

Fecha de Emisión: 30/07/18

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

ANALISIS MICROBIOLÓGICO COMPLETO

SOLICITANTE : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN - OEFA

MUESTRA DE : SUELO

PROCEDENCIA : MOQUEGUA/ MARISCAL NIETO/ CARUMAS

REFERENCIA : 64052

FECHA INGRESO: 26/06/2018

FECHA ANALISIS: 25/07/2018

Código de muestra	Código de campo	Humedad gravim (%)	Organismos mesófilos totales (UFC/ g suelo seco)			Respiración microbiana	Biomasa microbiana	Bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre	Bacterias nitrificantes
			Bacterias	Actinomicetos	Hongos	mg CO_2/ g suelo seco/ día	mg C/ g suelo seco	Organismos/ g suelo seco	
111	BOF 3-2	232.06	7.80×10^7	4.25×10^7	6.50×10^3	0.16	0.08	1.50×10^5	9.30×10^5
112	BOF 6-2	564.49	6.50×10^6	8.00×10^6	5.00×10^3	0.20	0.10	7.50×10^4	1.50×10^4
113	BOF 7-2	1038.72	3.05×10^7	3.00×10^6	2.50×10^4	0.20	0.62	7.50×10^4	1.50×10^4
114	BOF 9-2	486.67	1.94×10^7	1.50×10^6	3.00×10^4	0.20	0.12	4.30×10^5	4.30×10^5
115	BOF 12-2	1470.44	3.65×10^7	1.25×10^7	1.50×10^4	0.76	0.55	7.50×10^5	4.30×10^5

UFC : Unidad formadora de colonia

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas LASPAF UNALM

Dr. Sady García Bendezú
Jefe de Laboratorio de Microbiología

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

ANALISIS MICROBIOLÓGICO COMPLETO

SOLICITANTE : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN - OEFA

MUESTRA DE : SUELO

PROCEDENCIA : MOQUEGUA/ MARISCAL NIETO/ CARUMAS

REFERENCIA : 64052

FECHA INGRESO: 26/06/2018

FECHA ANALISIS: 25/07/2018

Código de muestra	Código de campo	Humedad gravim (%)	Organismos mesófilos totales (UFC/ g suelo seco)			Respiración microbiana	Biomasa microbiana	Bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre	Bacterias nitrificantes
			Bacterias	Actinomicetos	Hongos	mg CO_2/ g suelo seco/ día	mg C/ g suelo seco	Organismos/ g suelo seco	
116	BOF 16-2	1067.34	1.70×10^6	6.50×10^6	1.00×10^4	0.16	0.47	1.20×10^5	1.50×10^6
117	BOF 8-3	436.40	4.90×10^7	1.35×10^7	1.80×10^4	0.13	0.24	2.40×10^5	1.20×10^7
118	BOF 17-3	1013.78	1.30×10^7	2.00×10^6	2.45×10^4	0.53	0.32	7.50×10^5	4.30×10^6
119	BOF 18-3	36.84	1.10×10^7	1.10×10^6	5.00×10^3	0.14	0.22	1.20×10^7	2.30×10^6

UFC : Unidad formadora de colonia

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas · LASPAF · UNALM

Dr. Sady García Bendezú
Jefe de Laboratorio de Microbiología

ANEXO B.3

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Comunidades Hidrobiológicas

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE027-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO, EN EL DISTRITO TORATA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA																			
SOLICITANTE:	Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental																			
DATOS DE LA MUESTRA:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
Número de TDR:	1164-2018																			
Área de muestreo	25 cm2 en 200 mL																			
Fecha de Reporte:	13 de setiembre de 2018																			
Número de muestras:	DIECISIETE (17)																			
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):	08/06/18	09/06/18	09/06/18	09/06/18	10/06/18	10/06/18	11/06/18	12/06/18	12/06/18	12/06/18	13/06/18	13/06/18	14/06/18	17/06/18	17/06/18	17/06/18	17/06/18			
Código del punto de muestreo:	HID-QArun-1	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-RChin-1	HID-RVizc-3	HID-RVizc-6	HID-RHuar-1a	HID-R.Tr.Chil-1	HID-RChil-5	HID-RHuar-2	HID-RCala-2	HID-RCala-3	HID-RCala-4	HID-QQuev-2			
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis gracilis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	800	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia*	*Epithemia adnata*	0	400	0	0	0	400	0	0	400	0	0	400	0	0	400	400	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia*	*Epithemia turgida*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Epithemia*	*Epithemia argus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Rhopalodia*	*Rhopalodia gibba*	0	0	0	800	0	400	400	2000	800	0	1200	0	800	0	0	400	400
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Rhopalodia*	*Rhopalodia gibberula*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	*Rhopalodia*	*Rhopalodia acuminata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	*Surirella*	*Surirella minuta*	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora*	*Amphora ovalis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	400	0	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria capuccina*	2000	2400	1600	1600	2800	3200	5200	4800	10800	3200	0	3600	2800	3200	2800	2400	3600
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria capuccina var. gracilis*	0	0	0	0	2000	0	2800	1600	6400	2000	1200	1600	0	0	800	2800	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria vaucheriae*	2400	3200	4400	1200	0	1600	800	800	0	0	1200	0	0	400	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria tenera*	0	0	0	0	0	1200	3600	0	0	0	0	400	1200	0	0	1600	800
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria* cf. *parumpens*	1200	1600	2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	2400	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria inflata*	0	0	0	2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria* aff. *henryi*	0	0	0	0	0	0	1600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria*	*Fragilaria* sp. 1	0	0	0	0	0	0	2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra*	*Synedra* sp. 1	2800	2400	0	400	0	800	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Pseudostaurosira*	*Pseudostaurosira laucensis*	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Staurosiraceae	*Staurosira*	*Staurosira* sp. 1	0	0	0	0	0	0	2400	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Hannaea*	*Hannaea arcus*	0	1200	5200	3600	1600	800	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*Ulnaria ulna*	0	1600	2400	1600	6400	3200	6400	0	5200	1200	0	1200	2000	0	0	2000	1200
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria*	*Ulnaria acus*	0	5200	14000	6800	8400	4400	10800	0	3600	0	400	1600	1200	2000	0	0	2400
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Meridion*	*Meridion linearis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3200	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Melosiraceae	*Melosira*	*Melosira varians*	0	0	800	4400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Orthoseiraceae	*Orthoseira*	*Orthoseira* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2000	1600	0	1600	3200
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Aphanothecaceae	*Aphanothece*	*Aphanothece* sp.	0	0	0	0	0	0	0	1600	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus minutus*	0	0	0	0	0	0	0	0	1200	400	0	0	0	0	1200	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus*	*Chroococcus dispersus*	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	2400	0	800	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Cyanosarcina*	*Cyanosarcina* sp.	0	0	0	0	0	800	0	0	2400	1200	0	0	800	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Entophysalidaceae	*Chlorogloea*	*Chlorogloea* cf. *microcystoides*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1200	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	*Gloeocapsa*	*Gloeocapsa* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Anabaena*	*Anabaena* sp.	0	0	0	800	6000	0	0	0	0	0	2000	400	800	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Aphanizomenonaceae	*Anabaenopsis*	*Anabaenopsis* sp.	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Cylindrospermum*	*Cylindrospermum* sp.	0	0	1200	0	4000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Nostoc*	*Nostoc commune*	0	0	0	0	1600	0	0	0	2400	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Nostoc*	*Nostoc* sp.	0	0	1600	2000	1200	0	0	0	5200	0	0	0	4000	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Calothrix*	*Calothrix braunii*	0	0	400	800	0	0	0	0	0	0	0	0	5600	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Calothrix*	*Calothrix* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	3200	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	*Dichothrix*	*Dichothrix* sp.	0	0	0	0	0	0	0	2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Scytonemataceae	*Scytomema*	*Scytomema* sp.	0	0	0	0	0	0	0	2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Homoeothrix*	*Homoeothrix* sp.	400	0	0	0	0	0	0	0	7600	0	0	0	3600	0	0	400	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Homoeotrichaceae	*Phormidiochaete*	*Phormidiochaete crustacea*	800	0	0	0	800	0	0	0	0	2000	800	0	5200	400	0	800	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Kamptonema*	*Kamptonema formosum*	0	0	800	1200	800	0	0	0	1200	1200	0	400	0	800	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Microcoleus*	*Microcoleus paludosus*	0	0	0	1600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Microcoleaceae	*Microcoleus*	*Microcoleus autumnalis*	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	*Lyngbya*	*Lyngbya* sp. 1	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Hyellaceae	*Pleurocapsa*	*Pleurocapsa minor*	0	0	0	0	0	0	0	0	4800	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Hyellaceae	*Pleurocapsa*	*Pleurocapsa* cf. *entophylaloides*	0	0	0	0	0	0	0	0	1200	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus*	*Xenococcus minimus*	0	0	0	0	0	0	0	0	6000	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenococcus*	*Xenococcus* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1600	0	0	0	400	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Pleurocapsales	Xenococcaceae	*Xenotholos*	*Xenotholos kerneri*	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2000	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Chamaesiphon*	*Chamaesiphon elongatus*	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	*Geitleribactron*	*Geitleribactron periphyticum*	800	0	0	0	0	0	0	800	1200	800	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Heteroleibleinia*	*Heteroleibleinia* cf. *ucrainica*	0	0	0	2800	2400	0	0	0	2400	0	0	1200	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Heteroleibleiniaceae	*Tapinothrix*	*Tapinothrix varians*	3600	800	0	2000	1600	2000	0	0	1200	2000	0	800	6400	0	0	0	0

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE027-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO, EN EL DISTRITO TORATA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA																		
SOLICITANTE:	Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental																		
DATOS DE LA MUESTRA:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
Número de TDR:	1164-2018																		
Área de muestreo	25 cm2 en 200 mL																		
Fecha de Reporte:	13 de setiembre de 2018																		
Número de muestras:	DIECISIETE (17)																		
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):	08/06/18	09/06/18	09/06/18	09/06/18	10/06/18	10/06/18	11/06/18	12/06/18	12/06/18	12/06/18	13/06/18	13/06/18	14/06/18	17/06/18	17/06/18	17/06/18	17/06/18		
Código del punto de muestreo:	HID-QArun-1	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-RChin-1	HID-RVizc-3	HID-RVizc-6	HID-RHuar-1a	HID-R.Tr.Chil-1	HID-RChil-5	HID-RHuar-2	HID-RCala-2	HID-RCala-3	HID-RCala-4	HID-QQuev-2		

Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	*Leptolyngbya*	*Leptolyngbya* sp. 1	1600	2800	0	0	0	0	400	0	0	0	0	400	0	1600	400	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena catenata*	400	0	3200	0	0	0	0	0	0	0	0	1200	0	0	0	0	0
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	*Pseudanabaena*	*Pseudanabaena* sp. 1	1200	0	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	*Draparnaldia*	*Draparnaldia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	*Stigeoclonium*	*Stigeoclonium amoenum*	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	*Stigeoclonium*	*Stigeoclonium lubricum*	0	0	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae	*Stigeoclonium*	*Stigeoclonium* sp.	0	0	160	0	200	120	0	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Palmellopsidaceae	*Palmellopsis*	*Palmellopsis* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Bulbochaete*	*Bulbochaete* sp.	0	80	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	40	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium*	*Oedogonium* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	40	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium*	*Oedogonium* sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Hydrodictyaceae	*Pediastrum*	*Pediastrum boryanum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora*	*Microspora tumidula*	0	240	0	0	80	40	0	0	0	0	0	0	0	0	80	80	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora*	*Microspora* cf. *membranacea*	0	0	0	560	160	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora*	*Microspora* sp. 1	0	0	0	0	120	0	40	0	0	0	0	0	0	0	40	80	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Radiococcaceae	*Gloeocystis*	*Gloeocystis* sp.	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*	*Ankistrodesmus falcatus*	0	0	0	0	0	0	2400	2000	0	0	0	1200	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Ankistrodesmus*	*Ankistrodesmus arcuatus*	0	0	400	800	0	0	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Messastrum*	*Messastrum gracile*	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	400	0	400	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Selenastraceae	*Monoraphidium*	*Monoraphidium circinale*	800	0	800	0	0	0	2000	0	0	0	0	400	0	0	800	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Acutodesmus*	*Acutodesmus acuminatus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Desmodesmus*	*Desmodesmus quadricauda*	0	0	0	0	0	0	400	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus*	*Tetradesmus obliquus*	0	0	0	0	0	0	400	400	800	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus*	*Tetradesmus wisconsinensis*	0	0	0	0	0	0	400	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Tetradesmus*	*Tetradesmus dimorphus*	0	0	0	0	0	0	0	0	400	800	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Ulvophyceae	Ulotrichales	Ulotrichaceae	*Ulothrix*	*Ulothrix zonata*	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorophyta	Ulvophyceae	Ulotrichales	Ulotrichaceae	*Ulothrix*	*Ulothrix tenerrima*	0	0	80	0	0	80	0	0	40	0	0	0	120	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium*	*Closterium venus*	0	400	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	400	0	400	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Actinotaenium*	*Actinotaenium globosum*	800	400	0	0	800	0	0	0	0	0	400	0	0	0	800	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium* cf. *formosulum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	400	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium botrytis*	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium regnellii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	400	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium* cf. *ochthodes*	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium* aff. *nitilidum*	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Cosmarium*	*Cosmarium* aff. *monomazum*	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Euastrum*	*Euastrum dubium*	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Staurastrum*	*Staurastrum punctulatum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia*	*Mougeotia* sp. 1	0	0	0	120	0	40	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia*	*Mougeotia* sp. 2	0	120	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Spirogyra*	*Spirogyra* sp.1	0	40	0	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Spirogyra*	*Spirogyra* sp.2	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Zygnema*	*Zygnema* sp.	0	640	160	80	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	40	360	0
					S (Total de taxones)	36	35	26	39	32	40	35	27	37	23	38	36	42	35	36	29	51
					N (Abundancia)	41600	43120	49600	54880	56160	40320	67640	32880	85480	26800	32120	42120	57520	36000	29040	33320	55600

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE027-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO, EN EL DISTRITO TORATA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA																	
SOLICITANTE:	Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental																	
DATOS DE LA MUESTRA:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Número de TDR:	1164-2018																	
Área de muestreo	25 cm2 en 200 mL																	
Fecha de Reporte:	13 de setiembre de 2018																	
Número de muestras:	DIECISIETE (17)																	
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):	08/06/18	09/06/18	09/06/18	09/06/18	10/06/18	10/06/18	11/06/18	12/06/18	12/06/18	12/06/18	13/06/18	13/06/18	14/06/18	17/06/18	17/06/18	17/06/18	17/06/18	
Código del punto de muestreo:	HID-QArun-1	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-RChin-1	HID-RVizc-3	HID-RVizc-6	HID-RHuar-1a	HID-R.Tr.Chil-1	HID-RChil-5	HID-RHuar-2	HID-RCala-2	HID-RCala-3	HID-RCala-4	HID-QQuev-2	

Microalgas (organismos/cm2)

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE DE ESPECIE																
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium gracillimum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium minutissimum*	0	0	0	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Achnanthidium*	*Achnanthidium* cf. *rivulare*	0	800	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium lanceolatum*	800	0	0	0	0	800	800	0	0	0	1600	2000	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium frequentissimum*	2000	0	0	1600	2000	1600	0	0	0	0	2000	0	0	2000	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium* cf. *rostratum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1200	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Planothidium*	*Planothidium* sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Achnanthidiaceae	*Lemnicola*	*Lemnicola hungarica*	0	2800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis*	*Cocconeis placentula*	0	800	0	800	0	0	1200	800	0	0	800	2800	2400	0	0	400
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	*Cocconeis*	*Cocconeis pediculus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia*	*Hantzschia amphyoxis*	400	0	0	0	0	800	0	0	0	0	1600	0	0	2000	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia*	*Hantzschia* cf. *hyperborea*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Hantzschia*	*Hantzschia* sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	400	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia gracilis*	800	1200	0	0	2400	800	1600	1200	0	0	2800	3200	0	1200	2400	4000	3600
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia recta*	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	800	1600	1200
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia palea*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia acicularis*	0	0	0	0	0	0	1200	0	0	0	0	400	0	800	0	1200	2000
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia commutata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia* cf. *paleaeformis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia* cf. *tenuis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1200	0	0	0	0	1200	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia disipata*	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia*	*Nitzschia vermicularis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Anomoeoneidaceae	*Adlafia*	*Adlafia brockmannii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1200	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella helvetica*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	1200	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbella*	*Cymbella* cf. *neocistula*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	400
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura* aff. *diminuta*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura* sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	*Cymbopleura*	*Cymbopleura* sp.2	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema silesiacum*	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema minutum*	0	0	0	0	0	800	2000	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *minutiforme*	1200	2000	0	1200	800	2800	3600	0	1200	1600	2000	1200	1600	800	800	0	1200
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *schneideri*	400	400	0	0	400	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *jemtlandicum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema neogracile*	0	1200	0	800	1200	400	0	0	800	800	1200	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* cf. *subelginense*	0	0	0	400	0	400	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Encyonema*	*Encyonema* sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	800	1600
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *punae*	2800	0	0	0	0	0	800	1200	1600	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema subclavatum*	800	2400	2000	0	0	0	400	0	2400	0	0	0	800	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *mexicanum*	0	0	2000	6400	0	2000	4400	1600	4800	1200	0	3600	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema parvulum*	0	0	0	0	400	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *pumilum*	400	1200	0	0	0	1600	0	0	0	0	0	1200	1200	0	0	1200	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* aff. *aquamineralis*	0	0	0	0	800	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema minutum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1600	0	0	0	0	400	0	800
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *gracile*	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	1200
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema truncatum*	800	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *angustatum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	400	0	400
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema*	*Gomphonema* cf. *geisslerae*	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Reimeria*	*Reimeria sinuata*	0	0	1200	0	0	0	1600	400	0	0	0	800	0	1200	0	1600	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Rhoicospheniaceae	*Rhoicosphenia*	*Rhoicosphenia* sp.	1200	0	2800	1600	0	800	2000	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia exigua*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia mucophila*	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1200	0
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia* cf. *tridentula*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2000	0	2800
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia andinofrequens*	400	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	800	0	1200

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE027-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO, EN EL DISTRITO TORATA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA																			
SOLICITANTE:	Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental																			
DATOS DE LA MUESTRA:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
Número de TDR:	1164-2018																			
Área de muestreo	25 cm2 en 200 mL																			
Fecha de Reporte:	13 de setiembre de 2018																			
Número de muestras:	DIECISIETE (17)																			
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):	08/06/18	09/06/18	09/06/18	09/06/18	10/06/18	10/06/18	11/06/18	12/06/18	12/06/18	12/06/18	13/06/18	13/06/18	14/06/18	17/06/18	17/06/18	17/06/18	17/06/18			
Código del punto de muestreo:	HID-QArun-1	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-RChin-1	HID-RVizc-3	HID-RVizc-6	HID-RHuar-1a	HID-R.Tr.Chil-1	HID-RChil-5	HID-RHuar-2	HID-RCala-2	HID-RCala-3	HID-RCala-4	HID-QQuev-2			
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia*	*Eunotia bilunaris*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia cf. neomundana*	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia vulgaris*	0	400	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia*	*Frustulia amphipleuroides*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Halamphora*	*Halamphora cf. colfeaeformis*	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Brachysira*	*Brachysira neoexilis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Diadesmis*	*Diadesmis confervacea*	0	0	800	0	0	1200	2000	2400	0	1600	0	0	0	2400	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola*	*Luticola mutica*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	1600	400	0	2000		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola*	*Luticola nivalis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	1200	0	0	1600		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	*Luticola*	*Luticola* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1200	0	0	400		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diploneidaceae	*Diploneis*	*Diploneis cf. elliptica*	0	400	0	400	0	400	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diploneidaceae	*Diploneis*	*Diploneis cf. krammeri*	0	400	0	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	1200		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis aff. bacilum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	400		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Caloneis*	*Caloneis undulatiformis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	2000		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula radiosa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula cf. capitatoradiata*	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	400	800		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula cf. cryptocephala*	0	800	0	0	2400	1600	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula symmetrica*	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula angusta*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2400	0	400	0	0	400		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula cf. lanceolata*	0	2000	0	0	1200	400	0	1200	0	800	1200	800	0	800	0	0	800		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula cf. wildii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula tripunctata*	0	0	0	0	400	800	0	400	0	0	0	800	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula veneta*	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula parinacola*	0	0	0	0	0	0	0	400	1600	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula cf. radiosa*	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	400	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula* sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula* sp. 2	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula* sp. 3	0	0	0	0	0	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula*	*Navicula* sp. 4	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela cf. praecipua*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela decipiens*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela lapidosa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	1200	800	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Brachysiraceae	*Nupela*	*Nupela cf. rumrichorum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium aff. andinum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium bisulcatum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1200	400	0	800		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cf. cuneatum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cf. hercynicum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1200	0	0	0	0	0	400		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Neidiaceae	*Neidium*	*Neidium cf. dubium*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia divergens*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia microstauron*	1200	800	0	0	0	0	0	0	0	400	800	0	0	0	0	0	1200		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia pisciculus var. angusta*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia spinosissima*	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia cf. tsoneka*	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	1600	800	400		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia borealis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	800	0	1200	800	800	2000		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia inconstans*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	400	0	400		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia notabilis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia subgibba*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	800	1600	1200		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia gigaformis*	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	800	0	800		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia*	*Pinnularia aff. neomajor*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora pupula*	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	1200		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora pseudopupula*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora cf. stroemii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora cf. bacillum*	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora cf. laevissima*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	400		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Sellaphoraceae	*Sellaphora*	*Sellaphora aff. fusticulus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Stauroneis*	*Stauroneis anceps*	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0		

97

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N° PE027-2018-OEFA/DEAM

PROYECTO:	EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO, EN EL DISTRITO TORATA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA																	
SOLICITANTE:	Subdirección Técnica Científica / Dirección de Evaluación Ambiental / Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental																	
DATOS DE LA MUESTRA:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Número de TDR:	1164-2018																	
Área de muestreo	25 cm2 en 200 mL																	
Fecha de Reporte:	13 de setiembre de 2018																	
Número de muestras:	DIECISIETE (17)																	
Fecha de Colecta (DD/MM/AA):	08/06/18	09/06/18	09/06/18	09/06/18	10/06/18	10/06/18	11/06/18	12/06/18	12/06/18	12/06/18	13/06/18	13/06/18	14/06/18	17/06/18	17/06/18	17/06/18	17/06/18	
Código del punto de muestreo:	HID-QArun-1	HID-R.Tr.Brag-1	HID-R.Tr.Brag-2	HID-R.Tr.Brag-3	HID-QArun-2	HID-QArun-3	HID-RChin-1	HID-RVizc-3	HID-RVizc-6	HID-RHuar-1a	HID-R.Tr.Chil-1	HID-RChil-5	HID-RHuar-2	HID-RCala-2	HID-RCala-3	HID-RCala-4	HID-QQuev-2	

Microorganismos (organismos/cm2)

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	-															
Cercozoa	Filosia	Euglyphida	Euglyphidae	*Euglypha*	*Euglypha strigosa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	8	0	0	0
Cercozoa	Filosia	Euglyphida	Trinematidae	*Trinema*	*Trinema enchelys*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0
Ciliophora	Oligohymenophorea	Peritrichida	Vorticellidae	*Vorticella*	*Vorticella* sp.	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0
Rotífera	Eurotatoria	Ploima	Lepadellidae	*Colurella*	*Colurella* sp.	0	0	0	0	16	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rotífera	Eurotatoria	Ploima	Proalidae	*Proales*	*Proales* sp.	0	0	0	0	8	16	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rotífera	Eurotatoria	Flosculariacea	Flosculariidae	*Sinantherina*	*Sinantherina* sp.	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nematoda				*"Nematodo"*	"Nematodo" sp.1	0	16	0	16	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					S (Total de taxones)	0	1	0	1	3	3	2	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0
					N (Abundancia)	0	16	0	16	32	64	80	0	0	0	0	0	16	8	24	0	0

MÉTODO DE ENSAYO	FUENTE DE REFERENCIA
SMEWW 10300C, 10300E EPA 841-B-99-002	Ver anexo adjunto

Identificado por: *Vania Rimarachin Ching*

Revisado por: *Jessica Adela Espino Ciudad*

Jessica Adela Espino Ciudad
Bióloga
C.B.P. 1[illegible]

Anexo: Fuente de referencia

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES HIDROBIÓLOGICAS: PERIFITON N°PE027-2018-OEFA/DEAM

TDR 1164-2018
CUC 001-6-2018-401

PROYECTO: EVALUACIÓN AMBIENTAL TEMPRANA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO, EN EL DISTRITO TORATA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA.

UBICACIÓN: MOQUEGUA

FECHA ANÁLISIS: SETIEMBRE 2018

La identificación de los componentes de esta comunidad se realiza a nivel taxonómico más bajo posible teniendo en cuenta que el material no es tratado especialmente para la identificación de diatomeas y algas blandas por separado. Se emplea un microscopio binocular y diversas claves específicas de acuerdo con el grupo.

El análisis cuantitativo se realiza en una cámara de Sedwift-rafter de acuerdo con las normas de los Standard Methods 10300C y 10300E; optando por realizar un conteo de 20 celdas para las microalgas y de toda la cámara para los microorganismos teniendo en cuenta que en cada colecta hay 25 cm^2 en 200 ml de agua destilada.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:

- Apha, Water Environment Federation, & American Water Works Association. (2014). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (p. 1368).
- Barbour, M. T., Gerritsen, J., Snyder, B. D., & Stribling, J. B. (1998). Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fish, Second Edition. *US Environmental Protection Agency Office of Water Washington DC*, *2nd*, 339. https://doi.org/EPA 841-B-99-002.
- Anagnostidis, K. & Komárek, J. (1988). Modern approach to the classification system of cyanophytes 3-Oscillatoriales. *Archiv Fur Hydrobiololgie, 80*, 327-472.
- Anagnostidis, K. & Komárek, J. (1990). Modern approach to the classification system of Cyanophytes. 5 - Stigonematales. Algological Studies 59:1-73. Archiv Fur Hydrobiologie, 86.
- Carvalho Torgan, L. & Bahi dos Santos, C. (2008). *Diadesmis confervacea* (Diadesmiaceae-Bacillariophyta): morfologia externa, distribuição e aspectos ecológicos. *Iheringia, 63(1)*, 171-176.
- Camburn K.E. & D.F. Charles. (2000). Diatoms of Low-Alkalinity Lakes in the Northeastern United States. Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Special Publication 18, 152 pp.
- Dürrschmidt M. (1985). *Beitrag zur Kenntnis der Desmidiaceen des Bañado Cruces Provinz Valdivia, Chile*. (J. Cramer, *Ed.), Bibliotheca Phycologica* (Band 73). Berlin-Stuttgart: J. Cramer.
- Förster, K. (1982). *Conjugatophyceae Ordnung: Zygnematales und Desmidiales. 8. Teil, 1 Halfte*. (G. Huber-Pestalozzi, Ed.). *Das Phytoplankton des SüBwassers: Systematik und Biologie*. Stuttgart, Alemania: Schweizerbart Science Publishers.

- Geitler L. (1932). Cyanophyceae. (L. Rabenhorst, Ed.), Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Germany: [Reimpresión 1985] Koeltz Scientific Books.
- Guiry, M. (2013). Taxonomy and nomenclature of the Conjugatophyceae (= Zygnematophyceae). *Algae, 28*(1), 1-29.
- Jhon, D. M., Whitton, B.A. & Brook, A.J. (2011). *The Freshwater Algal flora of the British Isles*. (2da ed.) New York: Cambridge Univ. Press
- Hašler, P., Dvořák, P., J.R. Johansen, M. Kitner, V. Ondřej & Aloisie Poulíčková. (2012). Morphological and molecular study of epipelic filamentous genera *Phormidium*, *Microcoleus* and *Geitlerinema* (Oscillatoriales, Cyanophyta/Cyanobacteria). *Fottea, 12*(2), 341–356 pp.
- Hegewald, E. & Silva, P.C. (1988). *Annotated Catalogue of Scenedesmus and Nomenclaturally Relaterd Genera, Including original descriptions and figures.* (L. *Kies & R. Schnetter, Eds.), Bibliotheca Phycologica* (Band 80). Berlin-Stuttgart: J. Cramer.
- Hindàk, F. (2008). *Colour Atlas of Cyanophytes*. Bratislava: VEDA, Publishing House of the Slovak Academy of Sciences.
- Hofmann G., Werum M. (2011). Diatomeen in Susswasser-Benthos von Mitteluropa. Lange-Bertalot H (Ed.) Ruggel: ARG Gantner Verlag K.G.
- Komárek, J. & Anagnostidis, K. (1995). Nomenclatural novelties in chroococcalean cyanoprokaryotes. *Preslia, 67*, 15-23.
- Komárek, J., Kastovsky, J., Mares, J. & Johansen, J.R. (2014). Taxonomic classification of cyanoprokaryotes (cyanobacterial genera) (2014), using a polyphasic approach. *Preslia* 86: 295-335.
- Komárek J. & Anagnostidis K. (1999). *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 19/1: Cyanoprokaryota 1. Teil / 1st Part: Chroococcales*. Alemania: Gustav Fischer.
- Komárek, J. & Anagnostidis K. (2005). *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 19/2: Cyanoprokaryota 2. Teil / 2nd Part: Oscillatoriales*. Alemania: Elsevier Spektrum Akademischer.
- Komárek, J. (2013). *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 19/3: Cyanoprokaryota. 3. Teil / 3rd part: Heterocytous Genera*. Alemania: Springer Spektrum
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (2008). *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 2/2: Bacillariophyceae 2. Teil 2 Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae*. Alemania: Spektrum Akademischer.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (2000). *Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 2/3: Bacillariophyceae 3: Teil 3: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae*. Alemania: Spektrum Akademische. Eds.), *Bibliotheca Diatomológica (Band 37)*. Berlin – Stuttgar, Alemaniat: J. Crammer.
- Metzelin, D. & Lange-Bertalot, H. (1998). *Tropische Diatomeen in Südamerika I.* (H. Lange – Bertalot, Ed.), *Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs* (Vol. 5). Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.G.
- Metzelin, D. & Lange-Bertalot, H. (2007). *Tropische Diatomeen in Südamerika II: Special remarks on biogeographic disjunction*. (H. Lange – Bertalot, Ed.), *Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs* (Vol. 18). Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.G.
- Morales, E. A. & Le, M. (2005). A new species of the diatom genus *Adlafia* (Bacillariophyceae) from the United States. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 154,* 149–154.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. (2007). *The Diatoms: Biology & Morphology of the Genera* (1ra ed.). New York: Cambridge University Press.

- Round, F. E., & Bukhtiyarova, L. (1996). Four New Genera Based on Achnanthes (Achnanthidium) Together With a Re-Definition of Achnanthidium. Diatom Research, 11(2), 345–361. https://doi.org/10.1080/0269249X.1996.9705389
- Rumrich, U., Lange-Bertalot, H. & Rumrich, M. (2000). *Diatomeen der Anden. Von Venezuela bis Patagonien/Feuerland und zwei weitere Beiträge*. (H. Lange–Bertalot, Ed.), *Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs* (Vol. 8). Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.G.
- Strunecký, O., Komárek, J. & Smarda, J. (2014). *Kamptonema* (Microcoleaceae, Cyanobacteria), a new genus derived from the polyphyletic *Phormidium* on the basis of combined molecular and cytomorphological markers. *Preslia 86,* 193-207.
- Thorp, J. A. & Covich, A.P. (2001). *Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates.* New York: Academic Press.
- Wehr, J. D. & Sheath, R.G. (Eds.). (2003). *Freshwater Algae of North America: Ecology and Classification*. London, Paris, New York: Academic Press.
- Guiry M. D. & Guiry, G. M. *AlgaeBase.* World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway [13 Setiembre 2018]. Recuperado de: http://www.algaebase.org.
- Bass D & T. Cavalier-Smith. (2009). Cercozoa. Version 22 March (2009) (under construction). http://tolweb.org/Cercozoa/121187/(2009).03.22 En The Tree of Life Web Project [13 Setiembre 2018]. Recuperado de: http://tolweb.org/
- Siemensma, F. J. *Microworld, world of amoeboid organisms*. World-wide electronic publication, Kortenhoef, the Netherlands [13 Setiembre 2018]. Recuperado de: http://www.arcella.nl.
- Aescht, E. (2018). *CilCat: The World Ciliate Catalog* (version 4.0, Jan 2012). En: Roskov Y., Abucay L., Orrell T., Nicolson D., Bailly N., Kirk P.M., ... & Penev L., eds. (2018). *Species 2000 & ITIS Catalogue of Life* [13 Setiembre 2018]. Recuperado de: http://www.catalogueoflife.org/col.
- Segers H. (2018). *FADA Rotifera: Annotated checklist of the rotifers (Phylum Rotifera)* (version May 2012). In: Roskov Y., Abucay L., Orrell T., Nicolson D., Bailly N., Kirk P.M & Penev L., eds. (2018). *Species 2000 & ITIS Catalogue of Life* [28 Mayo 2018]. Recuperado de: www.catalogueoflife.org/col.

NSF INASSA S.A.C.

Carta N°087/18/L

San Miguel, 28 de Junio de 2018

Señores
ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
Av. Faustino Sánchez Carrión 603, 607 y 615
Jesús María

Presente

Atención: ***NANETTE TAPIA***
DIRECCION DE EVALUACION AMBIENTAL

Es grato dirigirme a usted, para informarle que en los análisis reportados en los Informes de Ensayo de esta relación:

- Informe Final N° 143169-01
- Informe Final N° 143169-02
- Informe Final N° 143169-03
- Informe Final N° 143169-04
- Informe Final N° 143169-05
- Informe Final N° 143169-06
- Informe Final N° 143169-07
- Informe Final N° 143169-08
- Informe Final N° 143169-09
- Informe Final N° 143169-10
- Informe Final N° 143169-11
- Informe Final N° 143169-12
- Informe Final N° 143169-13
- Informe Final N° 143169-14
- Informe Final N° 143169-15
- Informe Final N° 143169-16
- Informe Final N° 143169-17

(REF. REQ DE SERVICIO N° 1359-2018)

Fuentes referenciales:

Se utilizó el Catalogue of Life para la clasificación taxonómica de Macroinvertebrados:

- Roskov Y., Abucay L., Orrell T., Nicolson D., Bailly N., Kirk P.M., Bourgoin T., DeWalt R.E., Decock W., De Wever A., Nieukerken E. van, Zarucchi J., Penev L., eds. (2018). Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 31st May 2018. Digital resource at www.catalogueoflife.org/col. Species 2000: Naturalis, Leiden, the Netherlands. ISSN 2405-8858.

- Domínguez, E., & Fernández, H. R. (2009). Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos: sistemática y biología. Tucumán: Fundación Miguel Lillo.

NSF INASSA S.A.C.

Sin otro particular, agradecemos la atención debida a la presente y quedo de usted.

Atentamente

NSF INASSA S.A.C

Blga. Karina Ortiz Galarza
División de Laboratorios
C.B.P. N° 8260

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 - 5200
Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036- E-mail.: paitaperu@nsf.org
CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

NSF INASSA S.A.C.

Carta N°087/18/L

San Miguel, 28 de Junio de 2018

Señores
ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
Av. Faustino Sánchez Carrión 603, 607 y 615
Jesús María

Presente

Atención: ***NANETTE TAPIA***
DIRECCION DE EVALUACION AMBIENTAL

Es grato dirigirme a usted, para informarle que en los análisis reportados en los Informes de Ensayo de esta relación:

- Informe Final N° 143169-01
- Informe Final N° 143169-02
- Informe Final N° 143169-03
- Informe Final N° 143169-04
- Informe Final N° 143169-05
- Informe Final N° 143169-06
- Informe Final N° 143169-07
- Informe Final N° 143169-08
- Informe Final N° 143169-09
- Informe Final N° 143169-10
- Informe Final N° 143169-11
- Informe Final N° 143169-12
- Informe Final N° 143169-13
- Informe Final N° 143169-14
- Informe Final N° 143169-15
- Informe Final N° 143169-16
- Informe Final N° 143169-17

(REF. REQ DE SERVICIO N° 1359-2018)

Fuentes referenciales:

Se utilizó el Catalogue of Life para la clasificación taxonómica de Macroinvertebrados:

- Roskov Y., Abucay L., Orrell T., Nicolson D., Bailly N., Kirk P.M., Bourgoin T., DeWalt R.E., Decock W., De Wever A., Nieukerken E. van, Zarucchi J., Penev L., eds. (2018). Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 31st May 2018. Digital resource at www.catalogueoflife.org/col. Species 2000: Naturalis, Leiden, the Netherlands. ISSN 2405-8858.

- Domínguez, E., & Fernández, H. R. (2009). Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos: sistemática y biología. Tucumán: Fundación Miguel Lillo.

NSF INASSA S.A.C.

Informe de Ensayo Nº 143169-01

DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Domicilio legal	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA
Contacto	Darwin Valcarcel R.
Dirección de entrega	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

DATOS DEL PRODUCTO

Producto	BIOLOGICAS		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2018.06.22	Fecha de inicio de análisis	2018.06.22
Referencia	Contrato N° 037-2017-OEFA	Fecha de término de análisis	2018.06.28
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Custodia dirimencia	No aplica por ser muestra única		

DATOS DE LA MUESTRA: M - 203564

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	FV	FP
HID-QArun-1 FM: 2018.06.08 / HM: 11:05 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	700mL aprox.	01 Pote de plástico cerrado e identificado	--	--	--

DATOS DEL SERVICIO

Identificación	Análisis	Unidad	Resultado
HID-QArun-1 FM: 2018.06.08 / HM: 11:05 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados	Organismos/muestra	101

Nota:
Reportar abundancia en = Org/muestra (muestreo con D-net)

Métodos

Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 10500 C.1,2, 23rd Ed. 2017. Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis.

El muestreo no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio de ensayo de NSF INASSA SAC.

NSF INASSA S.A.C

Carmen Quintana Rodriguez
Jefe del Laboratorio de Microbiología
C.B.P. Nº. 5857

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 - 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paltaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

NSF INASSA S.A.C.

Informe de Ensayo Nº 143169-01

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

RESULTADOS							HID-QArun-1 FM: 2018.06.08 / HM: 11:05
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA [a]						ESTADIO	Abundancia (Org./ muestra)
Filo	Clase	Orden	Familia	Género	Especie		
Annelida	Clitellata	Haplotaxida	Haplotaxidae	ND	*Haplotaxidae* sp.	Adulto	25
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Limnesiidae	*Limnesia*	*Limnesia* sp.	Adulto	2
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris*	*Meridialaris* sp.	Ninfa	12
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla*	*Claudioperla* sp.	Ninfa	41
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus*	*Anomalocosmoecus* sp.	Larva	6
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus*	*Podonomus* sp.	Larva	2
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomopsis*	*Podonomopsis* sp.	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Pentaneura	Pentaneura sp.	Larva	2
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora*	*Limnophora* sp.	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Gigantodax*	*Gigantodax* sp.	Larva	4
Platyhelminthes	Rhabditophora	Tricladida	Dugesiidae	ND	*Dugesiidae* sp.	Adulto	5
ABUNDANCIA TOTAL (Organismos/muestra)							101
ÍNDICE DE RIQUEZA ESPECÍFICA DE MARGALEF (d')							1.5
ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER (H')							2.5
ÍNDICE DE EQUIDAD DE PIELOU (J')							0.72

[a]La identificación se realizará hasta el nivel taxonómico más bajo posible.
ND: No Determinado

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 – 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paltaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

NSF INASSA S.A.C.

Informe de Ensayo Nº 143169-02

DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Domicilio legal	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA
Contacto	Darwin Valcarcel R.
Dirección de entrega	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

DATOS DEL PRODUCTO

Producto	BIOLOGICAS		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2018.06.22	Fecha de inicio de análisis	2018.06.22
Referencia	Contrato N° 037-2017-OEFA	Fecha de término de análisis	2018.06.28
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Custodia dirimencia	No aplica por ser muestra única		

DATOS DE LA MUESTRA: M - 203564

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	FV	FP
HID-R.Tr.Brag-1 FM: 2018.06.09 / HM: 10:40 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	700mL aprox.	01 Pote de plástico cerrado e identificado	--	--	--

DATOS DEL SERVICIO

Identificación	Análisis	Unidad	Resultado
HID-R.Tr.Brag-1 FM: 2018.06.09 / HM: 10:40 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados	Organismos/muestra	339

Nota:
Reportar abundancia en = Org/muestra (muestreo con D-net)

Métodos

Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 10500 C.1,2, 23rd Ed. 2017. Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis.

El muestreo no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio de ensayo de NSF INASSA SAC.

NSF INASSA S.A.C

Carmen Quintana Rodriguez
Jefe del Laboratorio de Microbiología
C.B.P. Nº. 5857

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 - 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe

Informe de Ensayo Nº 143169-02

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

RESULTADOS							HID-R.Tr.Brag-1 FM: 2018.06.09 / HM: 10:40
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA [a]						ESTADIO	Abundancia (Org./ muestra)
Filo	Clase	Orden	Familia	Género	Especie		
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops*	*Andesiops* sp.	Ninfa	5
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris*	*Meridialaris* sp.	Ninfa	1
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla*	*Claudioperla* sp.	Ninfa	3
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Cailloma*	*Cailloma* sp.	Larva	3
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia*	*Metrichia* sp.	Larva	13
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus*	*Anomalocosmoecus* sp.	Larva	13
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	*Probezzia*	*Probezzia* sp.	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Rheotanytarsus*	*Rheotanytarsus* sp.	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Paraheptagyia*	*Paraheptagyia* sp.	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus* sp.	Larva	170
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	*Orthocladiinae* sp.	Larva	7
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus*	*Podonomus* sp.	Larva	6
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Pentaneura*	*Pentaneura* sp.	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Gigantodax*	*Gigantodax* sp.	Larva	32
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	*Tabanus*	*Tabanus* sp.	Larva	11
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella*	*Hyalella* sp.	Adulto	71
ABUNDANCIA TOTAL (Organismos/muestra)							339
ÍNDICE DE RIQUEZA ESPECÍFICA DE MARGALEF (d')							1.78
ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER (H')							2.37
ÍNDICE DE EQUIDAD DE PIELOU (J')							0.59

[a]La identificación se realizará hasta el nivel taxonómico más bajo posible.
ND: No Determinado

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 – 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe

NSF INASSA S.A.C.

Informe de Ensayo Nº 143169-03

DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Domicilio legal	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA
Contacto	Darwin Valcarcel R.
Dirección de entrega	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

DATOS DEL PRODUCTO

Producto	BIOLOGICAS		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2018.06.22	Fecha de inicio de análisis	2018.06.22
Referencia	Contrato N° 037-2017-OEFA	Fecha de término de análisis	2018.06.28
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Custodia dirimencia	No aplica por ser muestra única		

DATOS DE LA MUESTRA: M - 203564

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	FV	FP
HID-R.Tr.Brag-2 FM: 2018.06.09 / HM: 12:20 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	700mL aprox.	01 Pote de plástico cerrado e identificado	--	--	--

DATOS DEL SERVICIO

Identificación	Análisis	Unidad	Resultado
HID-R.Tr.Brag-2 FM: 2018.06.09 / HM: 12:20 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados	Organismos/muestra	282

Nota:
Reportar abundancia en = Org/muestra (muestreo con D-net)

Métodos

Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 10500 C.1,2, 23rd Ed. 2017. Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis.

El muestreo no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio de ensayo de NSF INASSA SAC.

NSF INASSA S.A.C

Carmen Quintana Rodriguez
Jefe del Laboratorio de Microbiología
C.B.P. Nº. 5857

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 - 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paltaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

NSF INASSA S.A.C.

Informe de Ensayo Nº 143169-03

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

RESULTADOS							HID-R.Tr.Brag-2 FM: 2018.06.09 / HM: 12:20
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA [a]						ESTADIO	Abundancia (Org./ muestra)
Filo	Clase	Orden	Familia	Género	Especie		
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops*	*Andesiops* sp.	Ninfa	16
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris*	*Meridialaris* sp.	Ninfa	253
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla*	*Claudioperla* sp.	Ninfa	7
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Paraheptagyia*	*Paraheptagyia* sp.	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	ND	*Muscidae* sp.	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Simulium*	*Simulium* sp.	Larva	3
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella*	*Hyalella* sp.	Adulto	1
ABUNDANCIA TOTAL (Organismos/muestra)							282
ÍNDICE DE RIQUEZA ESPECÍFICA DE MARGALEF (d')							0.74
ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER (H')							0.66
ÍNDICE DE EQUIDAD DE PIELOU (J')							0.24

[a]La identificación se realizará hasta el nivel taxonómico más bajo posible.
ND: No Determinado

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 - 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paltaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

NSF INASSA S.A.C.

Informe de Ensayo Nº 143169-04

DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Domicilio legal	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA
Contacto	Darwin Valcarcel R.
Dirección de entrega	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

DATOS DEL PRODUCTO

Producto	BIOLOGICAS		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2018.06.22	Fecha de inicio de análisis	2018.06.22
Referencia	Contrato N° 037-2017-OEFA	Fecha de término de análisis	2018.06.28
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Custodia dirimencia	No aplica por ser muestra única		

DATOS DE LA MUESTRA: M - 203564

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	FV	FP
HID-R.Tr.Brag-3 FM: 2018.06.09 / HM: 13:20 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	700mL aprox.	01 Pote de plástico cerrado e identificado	--	--	--

DATOS DEL SERVICIO

Identificación	Análisis	Unidad	Resultado
HID-R.Tr.Brag-3 FM: 2018.06.09 / HM: 13:20 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados	Organismos/muestra	204

Nota:
Reportar abundancia en = Org/muestra (muestreo con D-net)

Métodos

Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 10500 C.1,2, 23rd Ed. 2017. Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis.

El muestreo no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio de ensayo de NSF INASSA SAC.

NSF INASSA S.A.C

Carmen Quintana Rodriguez
Jefe del Laboratorio de Microbiología
C.B.P. Nº. 5857

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 - 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paitaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

Informe de Ensayo Nº 143169-04

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

RESULTADOS							HID-R.Tr.Brag-3 FM: 2018.06.09 / HM: 13:20
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA [a]						ESTADIO	Abundancia (Org./ muestra)
Filo	Clase	Orden	Familia	Género	Especie		
Annelida	Clitellata	Haplotaxida	Haplotaxidae	ND	*Haplotaxidae* sp.	Adulto	1
Annelida	Clitellata	Lumbriculida	Lumbriculidae	ND	*Lumbriculidae* sp.	Adulto	1
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	Limnesiidae	*Limnesia*	*Limnesia* sp.	Adulto	2
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris*	*Meridialaris* sp.	Ninfa	67
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia*	*Metrichia* sp.	Larva	16
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus*	*Anomalocosmoecus* sp.	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	Larva	3
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	Adulto	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Paraheptagyia*	*Paraheptagyia* sp.	Larva	5
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus* sp.	Larva	90
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	*Orthocladiinae* sp.	Larva	3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Pentaneura*	*Pentaneura* sp.	Larva	2
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora*	*Limnophora* sp.	Larva	8
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Gigantodax*	*Gigantodax* sp.	Larva	2
Platyhelminthes	Rhabditophora	Tricladida	Dugesiidae	ND	*Dugesiidae* sp.	Adulto	2
ABUNDANCIA TOTAL (Organismos/muestra)							204
ÍNDICE DE RIQUEZA ESPECÍFICA DE MARGALEF (d')							1.82
ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER (H')							2.24
ÍNDICE DE EQUIDAD DE PIELOU (J')							0.57

[a]La identificación se realizará hasta el nivel taxonómico más bajo posible.
ND: No Determinado

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 - 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paitaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

NSF INASSA S.A.C.

Informe de Ensayo Nº 143169-05

DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Domicilio legal	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA
Contacto	Darwin Valcarcel R.
Dirección de entrega	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

DATOS DEL PRODUCTO

Producto	BIOLOGICAS		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2018.06.22	Fecha de inicio de análisis	2018.06.22
Referencia	Contrato N° 037-2017-OEFA	Fecha de término de análisis	2018.06.28
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Custodia dirimencia	No aplica por ser muestra única		

DATOS DE LA MUESTRA: M - 203564

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	FV	FP
HID-QArun-2 FM: 2018.06.10 / HM: 09:25 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	700mL aprox.	01 Pote de plástico cerrado e identificado	--	--	--

DATOS DEL SERVICIO

Identificación	Análisis	Unidad	Resultado
HID-QArun-2 FM: 2018.06.10 / HM: 09:25 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados	Organismos/muestra	118

Nota:
Reportar abundancia en = Org/muestra (muestreo con D-net)

Métodos

Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 10500 C.1,2, 23rd Ed. 2017. Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis.

El muestreo no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio de ensayo de NSF INASSA SAC.

NSF INASSA S.A.C

Carmen Quintana Rodriguez
Jefe del Laboratorio de Microbiología
C.B.P. Nº. 5857

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 - 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paitaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

Informe de Ensayo Nº 143169-05

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

RESULTADOS							HID-QArun-2 FM: 2018.06.10 / HM: 09:25
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA [a]						ESTADIO	Abundancia (Org./ muestra)
Filo	Clase	Orden	Familia	Género	Especie		
Annelida	Clitellata	Haplotaxida	Haplotaxidae	ND	*Haplotaxidae sp.*	Adulto	5
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	ND	ND	*Trombidiformes sp.*	Adulto	2
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops*	*Andesiops sp.*	Ninfa	10
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris*	*Meridialaris sp.*	Ninfa	21
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla*	*Claudioperla sp.*	Ninfa	1
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Cailloma*	*Cailloma sp.*	Larva	3
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia*	*Metrichia sp.*	Larva	4
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus sp.*	Larva	61
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	*Orthocladiinae sp.*	Larva	2
Arthropoda	Insecta	Diptera	Dolichopodidae	ND	*Dolichopodidae sp.*	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora*	*Limnophora sp.*	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Gigantodax*	*Gigantodax sp.*	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	*Tabanus*	*Tabanus sp.*	Larva	6
ABUNDANCIA TOTAL (Organismos/muestra)							118
ÍNDICE DE RIQUEZA ESPECÍFICA DE MARGALEF (d')							1.74
ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER (H')							2.38
ÍNDICE DE EQUIDAD DE PIELOU (J')							0.64

[a]La identificación se realizará hasta el nivel taxonómico más bajo posible.
ND: No Determinado

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 - 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paitaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

NSF INASSA S.A.C.

Informe de Ensayo Nº 143169-06

DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Domicilio legal	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA
Contacto	Darwin Valcarcel R.
Dirección de entrega	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

DATOS DEL PRODUCTO

Producto	BIOLOGICAS		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2018.06.22	Fecha de inicio de análisis	2018.06.22
Referencia	Contrato N° 037-2017-OEFA	Fecha de término de análisis	2018.06.28
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Custodia dirimencia	No aplica por ser muestra única		

DATOS DE LA MUESTRA: M - 203564

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	FV	FP
HID-QArun-3 FM: 2018.06.10 / HM: 10:20 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	700mL aprox.	01 Pote de plástico cerrado e identificado	--	--	--

DATOS DEL SERVICIO

Identificación	Análisis	Unidad	Resultado
HID-QArun-3 FM: 2018.06.10 / HM: 10:20 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados	Organismos/muestra	96

Nota:
Reportar abundancia en = Org/muestra (muestreo con D-net)

Métodos

Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 10500 C.1,2, 23rd Ed. 2017. Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis.

El muestreo no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio de ensayo de NSF INASSA SAC.

NSF INASSA S.A.C

Carmen Quintana Rodriguez
Jefe del Laboratorio de Microbiología
C.B.P. Nº. 5857

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 – 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paltaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

NSF INASSA S.A.C.

Informe de Ensayo Nº 143169-06

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

RESULTADOS							HID-QArun-3 FM: 2018.06.10 / HM: 10:20
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA [a]						ESTADIO	Abundancia (Org./ muestra)
Filo	Clase	Orden	Familia	Género	Especie		
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops*	*Andesiops* sp.	Ninfa	57
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Meridialaris*	*Meridialaris* sp.	Ninfa	21
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Cailloma*	*Cailloma* sp.	Larva	5
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus*	*Anomalocosmoecus* sp.	Larva	3
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	Larva	3
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	Adulto	3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora*	*Limnophora* sp.	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Gigantodax*	*Gigantodax* sp.	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	*Tabanus*	*Tabanus* sp.	Larva	1
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella*	*Hyalella* sp.	Adulto	1
ABUNDANCIA TOTAL (Organismos/muestra)							96
ÍNDICE DE RIQUEZA ESPECÍFICA DE MARGALEF (d')							1.36
ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER (H')							1.89
ÍNDICE DE EQUIDAD DE PIELOU (J')							0.56

[a]La identificación se realizará hasta el nivel taxonómico más bajo posible.

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 – 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paltaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

NSF INASSA S.A.C.

Informe de Ensayo Nº 143169-07

DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Domicilio legal	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA
Contacto	Darwin Valcarcel R.
Dirección de entrega	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

DATOS DEL PRODUCTO

Producto	BIOLOGICAS		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2018.06.22	Fecha de inicio de análisis	2018.06.22
Referencia	Contrato N° 037-2017-OEFA	Fecha de término de análisis	2018.06.28
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Custodia dirimencia	No aplica por ser muestra única		

DATOS DE LA MUESTRA: M - 203564

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	FV	FP
HID-RChin-1 FM: 2018.06.11 / HM: 12:50 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	700mL aprox.	01 Pote de plástico cerrado e identificado	--	--	--

DATOS DEL SERVICIO

Identificación	Análisis	Unidad	Resultado
HID-RChin-1 FM: 2018.06.11 / HM: 12:50 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados	Organismos/muestra	83

Nota:
Reportar abundancia en = Org/muestra (muestreo con D-net)

Métodos

Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 10500 C.1,2, 23rd Ed. 2017. Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis.

El muestreo no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio de ensayo de NSF INASSA SAC.

NSF INASSA S.A.C

Carmen Quintana Rodriguez
Jefe del Laboratorio de Microbiología
C.B.P. Nº. 5857

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 - 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paltaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

NSF INASSA S.A.C.

Informe de Ensayo Nº 143169-07

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

RESULTADOS							HID-RChin-1 FM: 2018.06.11 / HM: 12:50
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA [a]						ESTADIO	Abundancia (Org./ muestra)
Filo	Clase	Orden	Familia	Género	Especie		
Annelida	Clitellata	Lumbriculida	Lumbriculidae	ND	Lumbriculidae sp.	Adulto	4
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia*	*Metrichia* sp.	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	Larva	21
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	Adulto	5
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus* sp.	Larva	60
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus*	*Podonomus* sp.	Larva	1
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella*	*Hyalella* sp.	Adulto	1
ABUNDANCIA TOTAL (Organismos/muestra)							93
ÍNDICE DE RIQUEZA ESPECÍFICA DE MARGALEF (d')							0.92
ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER (H')							1.53
ÍNDICE DE EQUIDAD DE PIELOU (J')							0.54

[a]La identificación se realizará hasta el nivel taxonómico más bajo posible.
ND: No Determinado

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 - 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paitaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

NSF INASSA S.A.C.

Informe de Ensayo Nº 143169-08

DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Domicilio legal	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA
Contacto	Darwin Valcarcel R.
Dirección de entrega	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

DATOS DEL PRODUCTO

Producto	BIOLOGICAS		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2018.06.22	Fecha de inicio de análisis	2018.06.22
Referencia	Contrato N° 037-2017-OEFA	Fecha de término de análisis	2018.06.28
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Custodia dirimencia	No aplica por ser muestra única		

DATOS DE LA MUESTRA: M - 203564

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	FV	FP
HID-RVizc-6 FM: 2018.06.12 / HM: 09:30 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	700mL aprox.	01 Pote de plástico cerrado e identificado	--	--	--

DATOS DEL SERVICIO

Identificación	Análisis	Unidad	Resultado
HID-RVizc-6 FM: 2018.06.12 / HM: 09:30 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados	Organismos/muestra	76

Nota:
Reportar abundancia en = Org/muestra (muestreo con D-net)

Métodos

Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 10500 C.1,2, 23rd Ed. 2017. Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis.

El muestreo no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio de ensayo de NSF INASSA SAC.

NSF INASSA S.A.C

Carmen Quintana Rodriguez
Jefe del Laboratorio de Microbiología
C.B.P. Nº. 5857

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 - 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paitaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

Informe de Ensayo Nº 143169-08

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

RESULTADOS							HID-RVizc-6 FM: 2018.06.12 / HM: 09:30
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA [a]						ESTADIO	Abundancia (Org./ muestra)
Filo	Clase	Orden	Familia	Género	Especie		
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	*Ectemnostega*	*Ectemnostega* sp.	Ninfa	9
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus*	*Anomalocosmoecus* sp.	Larva	3
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	Adulto	21
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus* sp.	Larva	6
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae sp.	Larva	4
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus*	*Podonomus* sp.	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomopsis*	*Podonomopsis* sp.	Larva	3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Alotanypus*	*Alotanypus* sp.	Larva	9
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	*Tabanus*	*Tabanus* sp.	Larva	2
Arthropoda	Ostracoda	ND	ND	ND	Ostracoda sp.	Adulto	4
Platyhelminthes	Rhabditophora	Tricladida	Dugesiidae	ND	Dugesiidae sp.	Adulto	14
ABUNDANCIA TOTAL (Organismos/muestra)							76
ÍNDICE DE RIQUEZA ESPECÍFICA DE MARGALEF (d')							1.60
ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER (H')							3.02
ÍNDICE DE EQUIDAD DE PIELOU (J')							0.87

[a]La identificación se realizará hasta el nivel taxonómico más bajo posible.
ND: No Determinado

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 – 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paitaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

NSF INASSA S.A.C.

Informe de Ensayo Nº 143169-09

DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Domicilio legal	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA
Contacto	Darwin Valcarcel R.
Dirección de entrega	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

DATOS DEL PRODUCTO

Producto	BIOLOGICAS		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2018.06.22	Fecha de inicio de análisis	2018.06.22
Referencia	Contrato N° 037-2017-OEFA	Fecha de término de análisis	2018.06.28
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Custodia dirimencia	No aplica por ser muestra única		

DATOS DE LA MUESTRA: M - 203564

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	FV	FP
HID-QHuar-1a FM: 2018.06.12 / HM: 11:00 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	700mL aprox.	01 Pote de plástico cerrado e identificado	--	--	--

DATOS DEL SERVICIO

Identificación	Análisis	Unidad	Resultado
HID-QHuar-1a FM: 2018.06.12 / HM: 11:00 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados	Organismos/muestra	881

Nota:
Reportar abundancia en = Org/muestra (muestreo con D-net)

Métodos

Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 10500 C.1,2, 23rd Ed. 2017. Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis.

El muestreo no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio de ensayo de NSF INASSA SAC.

NSF INASSA S.A.C

Carmen Quintana Rodriguez
Jefe del Laboratorio de Microbiología
C.B.P. Nº. 5857

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 - 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paitaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

Informe de Ensayo Nº 143169-09

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

RESULTADOS							HID-QHuar-1a FM: 2018.06.12 / HM: 11:00
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA [a]						ESTADIO	Abundancia (Org./ muestra)
Filo	Clase	Orden	Familia	Género	Especie		
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla*	*Claudioperla* sp.	Ninfa	327
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia*	*Metrichia* sp.	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus*	*Anomalocosmoecus* sp.	Larva	4
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus* sp.	Larva	113
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus*	*Podonomus* sp.	Larva	18
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ephydridae	ND	Ephydridae sp.	Larva	16
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	ND	Muscidae sp.	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora*	*Limnophora* sp.	Larva	1
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella*	*Hyalella* sp.	Adulto	296
Platyhelminthes	Rhabditophora	Tricladida	Dugesiidae	ND	Dugesiidae sp.	Adulto	104
ABUNDANCIA TOTAL (Organismos/muestra)							881
ÍNDICE DE RIQUEZA ESPECÍFICA DE MARGALEF (d')							0.92
ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER (H')							2.09
ÍNDICE DE EQUIDAD DE PIELOU (J')							0.63

[a]La identificación se realizará hasta el nivel taxonómico más bajo posible.
ND: No Determinado

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 - 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paltaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

NSF INASSA S.A.C.

Informe de Ensayo Nº 143169-10

DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Domicilio legal	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA
Contacto	Darwin Valcarcel R.
Dirección de entrega	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

DATOS DEL PRODUCTO

Producto	BIOLOGICAS		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2018.06.22	Fecha de inicio de análisis	2018.06.22
Referencia	Contrato N° 037-2017-OEFA	Fecha de término de análisis	2018.06.28
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Custodia dirimencia	No aplica por ser muestra única		

DATOS DE LA MUESTRA: M - 203564

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	FV	FP
HID-RVizc-3 FM: 2018.06.12 / HM: 13:35 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	700mL aprox.	01 Pote de plástico cerrado e identificado	--	--	--

Nota:
Reportar abundancia en = Org/muestra (muestreo con D-net)

Métodos

Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 10500 C.1,2, 23rd Ed. 2017. Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis.

El muestreo no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio de ensayo de NSF INASSA SAC.

NSF INASSA S.A.C

Carmen Quintana Rodriguez
Jefe del Laboratorio de Microbiología
C.B.P. Nº. 5857

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 - 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paitaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

NSF INASSA S.A.C.

Informe de Ensayo Nº 143169-10

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

RESULTADOS							HID-RVizc-3 FM: 2018.06.12 / HM: 13:35
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA [a]						ESTADIO	Abundancia (Org./ muestra)
Filo	Clase	Orden	Familia	Género	Especie		
Annelida	Clitellata	Haplotaxida	Haplotaxidae	ND	Haplotaxidae sp.	Adulto	11
Arthropoda	Arachnida	Trombidiformes	ND	ND	Trombidiformes sp.	Adulto	5
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Cloeodes*	*Cloeodes* sp.	Ninfa	36
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla*	*Claudioperla* sp.	Ninfa	1
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Lancetes*	*Lancetes* sp.	Adulto	1
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	Larva	41
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	Adulto	17
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ephydridae	ND	Ephydridae sp.	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	ND	Muscidae sp.	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Simulium*	*Simulium* sp.	Larva	16
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	*Tabanus*	*Tabanus* sp.	Larva	4
Platyhelminthes	Rhabditophora	Tricladida	Dugesiidae	ND	Dugesiidae sp.	Adulto	19
ABUNDANCIA TOTAL (Organismos/muestra)							153
ÍNDICE DE RIQUEZA ESPECÍFICA DE MARGALEF (d')							1.512
ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER (H')							2.83
ÍNDICE DE EQUIDAD DE PIELOU (J')							0.79

[a]La identificación se realizará hasta el nivel taxonómico más bajo posible.
ND: No Determinado

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 - 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paitaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Ronal Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950479953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	CUE: 2018-03-0007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Carumas y Torata

C.U.C. N°: 001-6-2018-401

TDR N°: 1359-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel

Fecha: 2018/06/19

Hora:

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros: ATOP

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	
Etanol	70%	X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Macroinv. bentónicos	OBSERVACIONES
	HID-QArun-1	2018-06-08	11:05	OTROS	1	-	-	✓	
	HID-R.Tr.Brag-1	2018-06-09	10:40	OTROS	1	-	-	✓	
	HID-R.Tr.Brag-2	2018-06-09	12:20	OTROS	1	-	-	✓	
	HID-R.Tr.Brag-3	2018-06-09	13:20	OTROS	1	-	-	✓	
	HID-QArun-2	2018-06-10	09:25	OTROS	1	-	-	✓	
	HID-QArun-3	2018-06-10	10:20	OTROS	1	-	-	✓	
	HID-RChin-1	2018-06-11	12:50	OTROS	1	-	-	✓	
	HID-RVizc-6	2018-06-12	09:30	OTROS	1	-	-	✓	
	HID-RHuar-1a	2018-06-12	11:00	OTROS	1	-	-	✓	
	HID-RVizc-3	2018-06-12	13:35	OTROS	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Reportar abundancia en: Org./muestra (muestreo con D-net)

RESPONSABLE 1: María del Pilar Gálvez Suarez — FIRMA:

RESPONSABLE 2: Marlon Arias Morales — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Darwin Ronal Valcarcel Rojas — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASR: Agua Subterránea

Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Inmersión; ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación y enfriamiento; ARC: Agua de alimentación para ...; AL: Agua de Inhalación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo

OTROS: biológico

CONTROL DE CALIDAD: BFC: Blanco de Campo; BVC: Blanco Viajero; BAP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☑	☐
Con ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 22/06/18

Hora de Recepción: 17:30

Recibido por:

OBSERVACIONES



AS. HIMASSA S.R.C. 22 JUN. 2018 RECEIVED

NSF INASSA S.A.C.

Informe de Ensayo Nº 143169-11

DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Domicilio legal	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA
Contacto	Darwin Valcarcel R.
Dirección de entrega	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

DATOS DEL PRODUCTO

Producto	BIOLOGICAS		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2018.06.22	Fecha de inicio de análisis	2018.06.22
Referencia	Contrato N° 037-2017-OEFA	Fecha de término de análisis	2018.06.28
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Custodia dirimencia	No aplica por ser muestra única		

DATOS DE LA MUESTRA: M - 203564

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	FV	FP
HID-R.Tr.Chil-1 FM: 2018.06.13 / HM: 09:00 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	700mL aprox.	01 Pote de plástico cerrado e identificado	--	--	--

DATOS DEL SERVICIO

Identificación	Análisis	Unidad	Resultado
HID-R.Tr.Chil-1 FM: 2018.06.13 / HM: 09:00 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados	Organismos/muestra	175

Nota:
Reportar abundancia en = Org/muestra (muestreo con D-net)

Métodos

Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 10500 C.1,2, 23rd Ed. 2017. Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis.

El muestreo no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio de ensayo de NSF INASSA SAC.

NSF INASSA S.A.C

Carmen Quintana Rodriguez
Jefe del Laboratorio de Microbiología
C.B.P. Nº. 5857

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 - 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paltaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

NSF INASSA S.A.C.

Informe de Ensayo Nº 143169-11

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

RESULTADOS							HID-R.Tr.Chil-1 FM: 2018.06.13 / HM: 09:00
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA [a]						ESTADIO	Abundancia (Org./ muestra)
Filo	Clase	Orden	Familia	Género	Especie		
Annelida	Clitellata	Haplotaxida	Naididae	ND	Naididae sp.	Adulto	113
Annelida	Clitellata	Lumbriculida	Lumbriculidae	ND	Lumbriculidae sp.	Adulto	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus* sp.	Larva	8
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus*	*Podonomus* sp.	Larva	29
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora*	*Limnophora* sp.	Larva	22
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella*	*Hyalella* sp.	Adulto	2
ABUNDANCIA TOTAL (Organismos/muestra)							175
ÍNDICE DE RIQUEZA ESPECÍFICA DE MARGALEF (d')							0.67
ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER (H')							1.53
ÍNDICE DE EQUIDAD DE PIELOU (J')							0.59

[a]La identificación se realizará hasta el nivel taxonómico más bajo posible.
ND: No Determinado

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 – 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paitaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

NSF INASSA S.A.C.

Informe de Ensayo Nº 143169-12

DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Domicilio legal	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA
Contacto	Darwin Valcarcel R.
Dirección de entrega	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

DATOS DEL PRODUCTO

Producto	BIOLOGICAS		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2018.06.22	Fecha de inicio de análisis	2018.06.22
Referencia	Contrato N° 037-2017-OEFA	Fecha de término de análisis	2018.06.28
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Custodia dirimencia	No aplica por ser muestra única		

DATOS DE LA MUESTRA: M - 203564

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	FV	FP
HID-RChil-5 FM: 2018.06.13 / HM: 11:20 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	700mL aprox.	01 Pote de plástico cerrado e identificado	--	--	--

DATOS DEL SERVICIO

Identificación	Análisis	Unidad	Resultado
HID-RChil-5 FM: 2018.06.13 / HM: 11:20 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados	Organismos/muestra	1 102

Nota:
Reportar abundancia en = Org/muestra (muestreo con D-net)

Métodos

Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 10500 C.1,2, 23rd Ed. 2017. Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis.

El muestreo no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio de ensayo de NSF INASSA SAC.

NSF INASSA S.A.C

Carmen Quintana Rodriguez
Jefe del Laboratorio de Microbiología
C.B.P. Nº. 5857

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 - 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paitaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

NSF INASSA S.A.C.

Informe de Ensayo Nº 143169-12

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

RESULTADOS							HID-RChil-5 FM: 2018.06.13 / HM: 11:20
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA [a]						ESTADIO	Abundancia (Org./ muestra)
Filo	Clase	Orden	Familia	Género	Especie		
Annelida	Clitellata	Haplotaxida	Haplotaxidae	ND	Haplotaxidae sp.	Adulto	1
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops*	*Andesiops* sp.	Ninfa	284
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla*	*Claudioperla* sp.	Ninfa	16
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	*Ectemnostega*	*Ectemnostega* sp.	Ninfa	6
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	*Cailloma*	*Cailloma* sp.	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	*Metrichia*	*Metrichia* sp.	Larva	2
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	Larva	270
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	Adulto	492
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus* sp.	Larva	5
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Stictocladius*	*Stictocladius sp.*	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus*	*Podonomus* sp.	Larva	3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomopsis*	*Podonomopsis* sp.	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	*Tabanus*	*Tabanus* sp.	Larva	6
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella*	*Hyalella* sp.	Adulto	14
ABUNDANCIA TOTAL (Organismos/muestra)							1102
ÍNDICE DE RIQUEZA ESPECÍFICA DE MARGALEF (d')							1.29
ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER (H')							1.88
ÍNDICE DE EQUIDAD DE PIELOU (J')							0.49

[a]La identificación se realizará hasta el nivel taxonómico más bajo posible.
ND: No Determinado

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 – 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paitaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

NSF INASSA S.A.C.

Informe de Ensayo Nº 143169-13

DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Domicilio legal	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA
Contacto	Darwin Valcarcel R.
Dirección de entrega	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

DATOS DEL PRODUCTO

Producto	BIOLOGICAS		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2018.06.22	Fecha de inicio de análisis	2018.06.22
Referencia	Contrato N° 037-2017-OEFA	Fecha de término de análisis	2018.06.28
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Custodia dirimencia	No aplica por ser muestra única		

DATOS DE LA MUESTRA: M - 203564

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	FV	FP
HID-RHuar-2 FM: 2018.06.14 / HM: 09:40 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	700mL aprox.	01 Pote de plástico cerrado e identificado	--	--	--

DATOS DEL SERVICIO

Identificación	Análisis	Unidad	Resultado
HID-RHuar-2 FM: 2018.06.14 / HM: 09:40 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados	Organismos/muestra	248

Nota:
Reportar abundancia en = Org/muestra (muestreo con D-net)

Métodos

Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 10500 C.1,2, 23rd Ed. 2017. Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis.

El muestreo no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio de ensayo de NSF INASSA SAC.

NSF INASSA S.A.C

Carmen Quintana Rodriguez
Jefe del Laboratorio de Microbiología
C.B.P. Nº. 5857

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 - 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paitaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

NSF INASSA S.A.C.

Informe de Ensayo Nº 143169-13

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

RESULTADOS							**HID-RHuar-2** FM: 2018.06.14 / HM: 09:40
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA [a]						ESTADIO	Abundancia (Org./ muestra)
Filo	Clase	Orden	Familia	Género	Especie		
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops*	*Andesiops* sp.	Ninfa	31
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Cloeodes*	*Cloeodes* sp.	Ninfa	1
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla*	*Claudioperla* sp.	Ninfa	2
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus*	*Anomalocosmoecus* sp.	Larva	20
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	Larva	48
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	Adulto	32
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus* sp.	Larva	70
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae sp.	Larva	5
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus*	*Podonomus* sp.	Larva	4
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Pentaneura*	*Pentaneura* sp.	Larva	3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Simulium*	*Simulium* sp.	Larva	24
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella*	*Hyalella* sp.	Adulto	8
ABUNDANCIA TOTAL (Organismos/muestra)							248
ÍNDICE DE RIQUEZA ESPECÍFICA DE MARGALEF (d')							1.38
ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER (H')							2.88
ÍNDICE DE EQUIDAD DE PIELOU (J')							0.80

[a]La identificación se realizará hasta el nivel taxonómico más bajo posible.
ND: No Determinado

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 - 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paitaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

NSF INASSA S.A.C.

Informe de Ensayo Nº 143169-14

DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Domicilio legal	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA
Contacto	Darwin Valcarcel R.
Dirección de entrega	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

DATOS DEL PRODUCTO

Producto	BIOLOGICAS		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2018.06.22	Fecha de inicio de análisis	2018.06.22
Referencia	Contrato Nº 037-2017-OEFA	Fecha de término de análisis	2018.06.28
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Custodia dirimencia	No aplica por ser muestra única		

DATOS DE LA MUESTRA: M - 203564

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	FV	FP
HID-RCala-3 FM: 2018.06.17 / HM: 11:00 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	700mL aprox.	01 Pote de plástico cerrado e identificado	--	--	--

DATOS DEL SERVICIO

Identificación	Análisis	Unidad	Resultado
HID-RCala-3 FM: 2018.06.17 / HM: 11:00 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados	Organismos/muestra	73

Nota:
Reportar abundancia en = Org/muestra (muestreo con D-net)

Métodos

Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 10500 C.1,2, 23rd Ed. 2017. Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis.

El muestreo no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio de ensayo de NSF INASSA SAC.

NSF INASSA S.A.C

Carmen Quintana Rodriguez
Jefe del Laboratorio de Microbiología
C.B.P. Nº. 5857

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 - 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paitaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

NSF INASSA S.A.C.

Informe de Ensayo Nº 143169-14

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

RESULTADOS							HID-RCala-3 FM: 2018.06.17 / HM: 11:00
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA [a]						ESTADIO	Abundancia (Org./ muestra)
Filo	Clase	Orden	Familia	Género	Especie		
Annelida	Clitellata	Rhynchobdellida	Glossiphoniidae	*Helobdella*	*Helobdella* sp.	Adulto	1
Annelida	Clitellata	Haplotaxida	Haplotaxidae	ND	Haplotaxidae sp.	Adulto	4
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Cloeodes*	*Cloeodes* sp.	Ninfa	2
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	Larva	16
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	Adulto	12
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Corynoneura*	*Corynoneura* sp.	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus* sp.	Larva	6
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus*	*Podonomus* sp.	Larva	10
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomopsis*	*Podonomopsis* sp.	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Alotanypus*	*Alotanypus* sp.	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	*Tabanus*	*Tabanus* sp.	Larva	1
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella*	*Hyalella* sp.	Adulto	9
Platyhelminthes	Rhabditophora	Tricladida	Dugesiidae	ND	Dugesiidae sp.	Adulto	9
ABUNDANCIA TOTAL (Organismos/muestra)							73
ÍNDICE DE RIQUEZA ESPECÍFICA DE MARGALEF (d')							1.94
ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER (H')							3.14
ÍNDICE DE EQUIDAD DE PIELOU (J')							0.85

[a]La identificación se realizará hasta el nivel taxonómico más bajo posible.
ND: No Determinado

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 - 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paitaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

NSF INASSA S.A.C.

Informe de Ensayo Nº 143169-15

DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Domicilio legal	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA
Contacto	Darwin Valcarcel R.
Dirección de entrega	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

DATOS DEL PRODUCTO

Producto	BIOLOGICAS		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2018.06.22	Fecha de inicio de análisis	2018.06.22
Referencia	Contrato N° 037-2017-OEFA	Fecha de término de análisis	2018.06.28
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Custodia dirimencia	No aplica por ser muestra única		

DATOS DE LA MUESTRA: M - 203564

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	FV	FP
HID-QQueu-2 FM: 2018.06.17 / HM: 12:20 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	700mL aprox.	01 Pote de plástico cerrado e identificado	--	--	--

DATOS DEL SERVICIO

Identificación	Análisis	Unidad	Resultado
HID-QQueu-2 FM: 2018.06.17 / HM: 12:20 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados	Organismos/muestra	316

Nota:
Reportar abundancia en = Org/muestra (muestreo con D-net)

Métodos

Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 10500 C.1,2, 23rd Ed. 2017. Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis.

El muestreo no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio de ensayo de NSF INASSA SAC.

NSF INASSA S.A.C

Carmen Quintana Rodriguez
Jefe del Laboratorio de Microbiología
C.B.P. Nº. 5857

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 - 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paitaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

Informe de Ensayo Nº 143169-15

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

RESULTADOS							HID-QQueu-2 FM: 2018.06.17 / HM: 12:20
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA [a]						ESTADIO	Abundancia (Org./ muestra)
Filo	Clase	Orden	Familia	Género	Especie		
Annelida	Clitellata	Rhynchobdellida	Glossiphoniidae	*Helobdella*	*Helobdella* sp.	Adulto	38
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops*	*Andesiops* sp.	Ninfa	19
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Cloeodes*	*Cloeodes* sp.	Ninfa	3
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	*Ectemnostega*	*Ectemnostega* sp.	Ninfa	19
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Lancetes*	*Lancetes* sp.	Larva	12
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	Larva	15
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	Adulto	61
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus* sp.	Larva	28
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	ND	Orthocladiinae sp.	Larva	5
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus*	*Podonomus* sp.	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Alotanypus*	*Alotanypus* sp.	Larva	55
Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	*Limnophora*	*Limnophora* sp.	Larva	2
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Simulium*	*Simulium* sp.	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	*Tabanus*	*Tabanus* sp.	Larva	5
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella*	*Hyalella* sp.	Adulto	52
ABUNDANCIA TOTAL (Organismos/muestra)							316
ÍNDICE DE RIQUEZA ESPECÍFICA DE MARGALEF (d')							1.69
ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER (H')							3.23
ÍNDICE DE EQUIDAD DE PIELOU (J')							0.83

[a]La identificación se realizará hasta el nivel taxonómico más bajo posible.
ND: No Determinado

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 – 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paitaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

NSF INASSA S.A.C.

Informe de Ensayo Nº 143169-16

DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Domicilio legal	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA
Contacto	Darwin Valcarcel R.
Dirección de entrega	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

DATOS DEL PRODUCTO

Producto	BIOLOGICAS		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2018.06.22	Fecha de inicio de análisis	2018.06.22
Referencia	Contrato N° 037-2017-OEFA	Fecha de término de análisis	2018.06.28
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Custodia dirimencia	No aplica por ser muestra única		

DATOS DE LA MUESTRA: M - 203564

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	FV	FP
HID-RCala-2 FM: 2018.06.17 / HM: 13:30 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	700mL aprox.	01 Pote de plástico cerrado e identificado	--	--	--

DATOS DEL SERVICIO

Identificación	Análisis	Unidad	Resultado
HID-RCala-2 FM: 2018.06.17 / HM: 13:30 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados	Organismos/muestra	297

Nota:
Reportar abundancia en = Org/muestra (muestreo con D-net)

Métodos

Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 10500 C.1,2, 23rd Ed. 2017. Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis.

El muestreo no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio de ensayo de NSF INASSA SAC.

NSF INASSA S.A.C

Carmen Quintana Rodriguez
Jefe del Laboratorio de Microbiología
C.B.P. Nº. 5857

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 - 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paltaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

NSF INASSA S.A.C.

Informe de Ensayo Nº 143169-17

DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
Domicilio legal	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA
Contacto	Darwin Valcarcel R.
Dirección de entrega	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRION NRO. 603 LIMA - LIMA - JESUS MARIA

DATOS DEL PRODUCTO

Producto	BIOLOGICAS		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2018.06.22	Fecha de inicio de análisis	2018.06.22
Referencia	Contrato Nº 037-2017-OEFA	Fecha de término de análisis	2018.06.28
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Custodia dirimencia	No aplica por ser muestra única		

DATOS DE LA MUESTRA: M - 203564

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	FV	FP
HID-RCala-4 FM: 2018.06.17 / HM: 14:55 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	700mL aprox.	01 Pote de plástico cerrado e identificado	--	--	--

DATOS DEL SERVICIO

Identificación	Análisis	Unidad	Resultado
HID-RCala-4 FM: 2018.06.17 / HM: 14:55 DATOS DEL MUESTREO: Distrito: Carumas y Torata Provincia: Mariscal Nieto Departamento: Moquegua	Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados	Organismos/muestra	350

Nota:
Reportar abundancia en = Org/muestra (muestreo con D-net)

Métodos

Determinación cuantitativa de MacroInvertebrados: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 10500 C.1,2, 23rd Ed. 2017. Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis.

El muestreo no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio de ensayo de NSF INASSA SAC.

NSF INASSA S.A.C

Carmen Quintana Rodriguez
Jefe del Laboratorio de Microbiología
C.B.P. Nº. 5857

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 - 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paitaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

NSF INASSA S.A.C.

Informe de Ensayo Nº 143169-17

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

RESULTADOS							HID-RCala-4 FM: 2018.06.17 / HM: 14:55
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA [a]						ESTADIO	Abundancia (Org./ muestra)
Filo	Clase	Orden	Familia	Género	Especie		
Annelida	Clitellata	Lumbriculida	Lumbriculidae	ND	Lumbriculidae sp.	Adulto	2
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Andesiops*	*Andesiops* sp.	Ninfa	18
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Cloeodes*	*Cloeodes* sp.	Ninfa	72
Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Gripopterygidae	*Claudioperla*	*Claudioperla* sp.	Ninfa	6
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Limnephilidae	*Anomalocosmoecus*	*Anomalocosmoecus* sp.	Larva	23
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	Larva	76
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	*Austrelmis*	*Austrelmis* sp.	Adulto	18
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Cricotopus*	*Cricotopus* sp.	Larva	39
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Stictocladius*	*Stictocladius sp.*	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomus*	*Podonomus* sp.	Larva	44
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Podonomopsis*	*Podonomopsis* sp.	Larva	32
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Pentaneura*	*Pentaneura* sp.	Larva	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Dolichopodidae	ND	Dolichopodidae sp.	Larva	3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	*Simulium*	*Simulium* sp.	Larva	9
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	*Tabanus*	*Tabanus* sp.	Larva	3
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella*	*Hyalella* sp.	Adulto	2
Platyhelminthes	Rhabditophora	Tricladida	Dugesiidae	ND	Dugesiidae sp.	Adulto	1
ABUNDANCIA TOTAL (Organismos/muestra)							350
ÍNDICE DE RIQUEZA ESPECÍFICA DE MARGALEF (d')							1.89
ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER (H')							3.20
ÍNDICE DE EQUIDAD DE PIELOU (J')							0.78

[a]La identificación se realizará hasta el nivel taxonómico más bajo posible.
ND: No Determinado

Lima, 28 de junio de 2018

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF INASSA.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF.
Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio.
De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org , con la información sustentatoria.

Av. La Marina 3035 - San Miguel - Lima - PERU - Telf.: (51-1) 616 – 5200 Email.: inassa@nsf.org / peru@nsf.org Web.: www.nsf.org /www.inassagroup.com.pe
PAITA-PIURA: Jr. Junín 490 Telf.: (073) 214036 - E-mail.: paltaperu@nsf.org - CHIMBOTE.: Enrique Palacios 247 Of. 205/207 - Telf.: (043)-344258 - E-mail.: chimboteperu@nsf.org

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Darwin Ronal Valcarcel Rojas
Teléfono/Anexo	950479953
Correo(s) Electrónico(s)	dvalcarcel@oefa.gob.pe
Referencia	CUE: 2018-03-0007

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Moquegua

Provincia: Mariscal Nieto

Distrito: Carumas y Torata

C.U.C. N°: 001-6-2018-401

TDR N°: 1359-2018

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Darwin Valcarcel

Fecha: 2018/06/19

Hora:

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☐

Agencia ☐

Otros: ATOP

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	
Etanol	70%	X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Macroinv. bentónicos	OBSERVACIONES
	HID-R.Tr.Chil-1	2018-06-13	05:00	OTROS	1	-	-	✓	
	HID-RChil-5	2018-06-13	11:20	OTROS	1	-	-	✓	
	HID-RHuar-2	2018-06-14	09:40	OTROS	1	-	-	✓	
	HID-RCala-3	2018-06-17	11:00	OTROS	1	-	-	✓	
	HID-QQueu-2	2018-06-17	12:20	OTROS	1	-	-	✓	
	HID-RCala-2	2018-06-17	13:30	OTROS	1	-	-	✓	
	HID-RCala-4	2018-06-17	14:55	OTROS	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

Reportar abundancia en: Org./muestra (muestreo con D-net)

RESPONSABLE 1	FIRMA:
María del Pilar Gálvez Suárez	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
Marlon Arias Morales	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Darwin Ronal Valcarcel Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
AGS: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Recuperación
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AR: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAE: Agua de alimentación para
AL: Agua de lavación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y recuperación

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

EIC: Efluente de Cartilla
RAV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Líquidos, Adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☑	☐
Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☐	☐

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 22/06/18

Hora de Recepción: 17:30

Recibido por:

OBSERVACIONES

NEF INASSA S.A.C.

22 JUN. 2018

RECEIVED

NO ES SEÑ... ...AD

ANEXO B.4

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Tejido vegetal

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
Nº 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

INFORME DE ENSAYO: Análisis foliar, carbono, relación carbono/ nitrógeno y nitrato - H.R. 64056 – 2018

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA

Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Jesús María Lima Lima

RS N° 1122-2018 CUC: 0002-5-2018-401 Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: LASPAF - UNALM

Fecha de Emisión: 30/07/18

Av. La Molina s/n Campus UNALM
Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622
e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

INFORME DE ANALISIS FOLIAR

SOLICITANTE : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

PROCEDENCIA : MOQUEGUA/ MARISCAL NIETO/ CARUMAS

MUESTRA DE : TEJIDOS VEGETALES

REFERENCIA : H.R. 64056

FECHA INGRESO : 26/06/2018

FECHA ANALISIS : 06/07/2018

N. Lab.	CLAVE DE CAMPO	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	S %	Na %	Zn ppm	Cu ppm	Mn ppm	Fe ppm	B ppm	M.S. %
3272	BOF7-TEJ	2.16	0.11	0.21	0.96	0.22	0.41	0.69	49	36	560	2350	34	18.03
3273	BOF9-TEJ	1.51	0.11	0.55	1.71	0.43	0.37	0.98	42	21	335	3130	84	18.16
3274	BOF8-TEJ	1.32	0.13	1.01	0.77	0.25	0.31	0.79	50	14	810	2855	38	14.98
3275	BOF3-TEJ	1.54	0.11	0.42	0.53	0.21	0.29	0.68	28	15	695	2930	31	17.55
3276	BOF6-TEJ	1.43	0.10	0.26	0.70	0.36	0.49	0.84	29	21	335	5610	116	14.48

N. Lab.	CLAVE DE CAMPO	C %	Relación C/N	Nitrato %
3272	BOF7-TEJ	42.51	19.68	0.00
3273	BOF9-TEJ	40.78	27.00	0.00
3274	BOF8-TEJ	49.00	37.12	0.442
3275	BOF3-TEJ	48.31	31.37	0.282
3276	BOF6-TEJ	41.94	29.33	0.313

Lab. Análisis de Suelos, Agua y Plantas · LASPAF · UNALM

Dr. Sady García Bendezú
Jefe de Laboratorio

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

INFORME DE ANALISIS FOLIAR

SOLICITANTE : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

PROCEDENCIA : MOQUEGUA/ MARISCAL NIETO/ CARUMAS

MUESTRA DE : TEJIDOS VEGETALES

REFERENCIA : H.R. 64056

FECHA INGRESO : 26/06/2018

FECHA ANALISIS : 06/07/2018

N. Lab.	CLAVE DE CAMPO	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	S %	Na %	Zn ppm	Cu ppm	Mn ppm	Fe ppm	B ppm	M.S. %
3268	BOF16-TEJ	1.04	0.14	2.34	0.63	0.17	0.30	0.15	23	35	257	886	51	8.85
3269	BOF17-TEJ	1.12	0.12	0.47	1.12	0.37	0.24	0.13	51	159	440	4250	27	15.41
3270	BOF18-TEJ	0.90	0.11	0.45	0.59	0.21	0.15	0.12	38	103	1150	19700	30	15.12
3271	BOF12-TEJ	0.95	0.08	0.99	0.63	0.19	0.28	0.90	24	10	580	870	38	15.21

N. Lab.	CLAVE DE CAMPO	C. %	Relación C/N	Nitrato %
3268	BOF16-TEJ	52.56	50.54	0.093
3269	BOF17-TEJ	41.76	37.29	0.00
3270	BOF18-TEJ	27.44	30.49	0.00
3271	BOF12-TEJ	52.95	55.74	0.358

Lab. Análisis de Suelos, Aguas y Plantas LASPAF UNALM

Dr. Sady García Bendezú
Jefe de Laboratorio