



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Calidad del agua según el Índice Biológico Andino en la
Microcuenca Vizcachas en Moquegua en 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Ambiental

AUTORES:

Munarriz Mamani, Victor Danfer (orcid.org/0000-0003-0206-4692)

Quispe Leon, Juan Jose (orcid.org/0000-0002-5086-1883)

ASESOR:

MSc. Ugarte Alvan, Carlos Alfredo (orcid.org/0000-0001-6017-1192)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA — PERÚ

2023

Dedicatoria

Dedico con todo mi corazón mi tesis a mi madre María, ya que sin ella no lo habría logrado, tu apoyo y bendición a lo largo de la vida me protege y me lleva por el camino del bien. Por eso te doy en ofrenda mi trabajo a tu paciencia y amor madre mía, Te amo.

***Munarriz Mamani Víctor
Danfer***

A mis queridos padres, por el afecto, enseñanzas y apoyo que me dieron y me dan para llevar adelante los desafíos de la vida y mis metas ante ella. A mi hermano Yohans, que siempre estuvo conmigo en todo momento. A ustedes es a quien dedico esta tesis, de todo corazón.

Quispe León Juan José

Agradecimiento

Nuestro sincero
agradecimiento a
AngloAmerican
Quellaveco, y en especial
al superintendente Sandro
Ludeña, por habernos
brindado la data e
información necesaria
para llevar a cabo la
realización de nuestra
tesis. Muchísimas gracias.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	19
3.1 Tipo y diseño de investigación	19
3.2 Variables y operacionalización	19
3.3 Población, muestra y muestreo	20
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	20
3.5 Procedimientos	21
3.6 Método de análisis de datos	21
3.7 Aspectos éticos	22
IV. RESULTADOS	23
V. DISCUSIÓN	32
VI. CONCLUSIONES	34
VII. RECOMENDACIONES	35
REFERENCIAS	36
ANEXOS	45

Índice de tablas

Tabla 1. Coordenadas de los puntos de muestreo.....	3
Tabla 2. Clases de estado ecológico ABI en Ecuador y Perú.	18
Tabla 3. Índice Biológico Andino para la microcuenca Vizcachas.....	30

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Ubicación del área de estudio.....	3
Figura 2. Conductividad eléctrica para cada punto muestreado.....	23
Figura 3. Oxígeno disuelto para cada punto muestreado.....	24
Figura 4. Potencial de hidrógeno (pH) para cada punto muestreado.....	25
Figura 5. Temperatura del agua para cada punto muestreado.	26
Figura 6. Abundancia de macroinvertebrados bentónicos a nivel de familia en temporada húmeda.	27
Figura 7. Abundancia de macroinvertebrados bentónicos a nivel de familia en temporada seca.....	28
Figura 8. Abundancia relativa de macroinvertebrados bentónicos a nivel de familia en el área de estudio en 2022.	29
Figura 9. PCA, temporada húmeda.....	29
Figura 10. PCA, temporada seca.	30

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la calidad de agua de la microcuenca Vizcachas utilizando el Índice Biológico Andino en temporada húmeda y temporada seca. El tipo de investigación corresponde a aplicada, mientras que el diseño fue no experimental; transversal descriptivo simple. Se tomaron muestras de agua para medir los parámetros fisicoquímicos donde se evaluaron pH, temperatura, conductividad, oxígeno disuelto respecto a los (ECA) categoría 3 y 4 y se tomó muestras de macroinvertebrados bentónicos en diez puntos de la microcuenca Vizcachas para determinar la calidad del agua. La calidad del agua fue analizada *in situ* para los parámetros fisicoquímicos mientras que los macroinvertebrados bentónicos fueron analizados en laboratorio. Como resultado el pH estuvo entre 4.19 - 8.13 y 3.5 - 7.88; el oxígeno disuelto estuvo entre 2.55 - 8.37 y 6.09 – 8.61 ml/L; la conductividad eléctrica estuvo entre 54.9 - 201 y 66.3 – 623 $\mu\text{S}/\text{cm}$; y la temperatura estuvo entre 5.5 - 17.6 y 1.2 - 10.5 °C; en temporada húmeda y temporada seca respectivamente. Para las comunidades de macroinvertebrados se recolectaron un total de 1730 individuos, distribuidos en 20 familias, las más predominantes fueron *Hyalellidae*, *Chironomidae* y la *Baetidae* en la temporada húmeda, en la temporada seca se recolectaron un total de 3597 individuos de macroinvertebrados bentónicos distribuidos en 20 familias, las familias predominantes fueron; *Chironomidae*, *Baetidae* y *Amphipoda/ND*. Se concluye que el Índice Biológico Andino (ABI) indica que el estado ecológico de la calidad del agua en la microcuenca Vizcachas fue muy buena, obteniendo una puntuación de noventa (90/100) para temporada húmeda y ochenta y seis (86/100) para temporada seca.

Palabras clave: Índice biológico, Macroinvertebrados bentónicos, Calidad de agua, Microcuenca, ABI.

Abstract

The objective of this investigation was to determine the water quality of the Vizcachas micro-basin using the Andean Biological Index in the wet season and dry season. The type of research corresponds to applied, while the design was non-experimental; simple descriptive cross section. Water samples were taken to measure the physicochemical parameters where pH, temperature, conductivity, dissolved oxygen were evaluated with respect to the (ECA) category 3 and 4 and samples of benthic macroinvertebrates were taken at ten points of the Vizcachas micro-basin to determine the quality of the water. Water quality was analyzed in situ for physicochemical parameters while benthic macroinvertebrates were analyzed in the laboratory. As a result, the pH was between 4.19 - 8.13 and 3.5 - 7.88; dissolved oxygen was between 2.55 - 8.37 and 6.09 - 8.61 ml/L; electrical conductivity was between 54.9 - 201 and 66.3 - 623 $\mu\text{S}/\text{cm}$; and the temperature was between 5.5 - 17.6 and 1.2 - 10.5 $^{\circ}\text{C}$; in wet season and dry season respectively. For the macroinvertebrate communities, a total of 1730 individuals were collected, distributed in 20 families, the most predominant were Hyalellidae, Chironomidae and Baetidae in the wet season, in the dry season a total of 3597 individuals of benthic macroinvertebrates were collected distributed in 20 families, the predominant families were; Chironomidae, Baetidae and Amphipoda/ND. It is concluded that the Andean Biological Index (ABI) indicates that the ecological state of the water quality in the Vizcachas micro-basin was very good, obtaining a score of ninety (90/100) for the wet season and eighty-six (86/100). for dry season.

Keywords: Biological index, Benthic macroinvertebrates, Water quality, Micro-watershed, ABI.

I. INTRODUCCIÓN

Las reservas de agua en cantidad y calidad en la actualidad son menester de importancia para cualquier población (Sierra, 2011). La calidad del agua describe el estado del agua desde el punto de vista químico, físico y biológico (Water Quality Australia, 2019; Boyd, 2020). La calidad del agua permite vincular su uso, es decir: beber, nadar, pescar, etc. (Water Quality Australia, 2019)

La calidad del agua se determina mediante análisis físico, químico y microbiológico que son costosos y complejos, por ello se han sugerido otras alternativas mediante bioindicadores que miden su capacidad para sostener la vida en cuyo caso se asume los mencionados indicadores deberían encontrarse en equilibrio (Dodds & Whiles, 2020). La evaluación biológica de la calidad de agua se viene implementando bastantes años atrás, considerando como los grupos más utilizados para ello a los macroinvertebrados bentónicos, ya que proporcionan una gama de respuestas a distintos niveles de estrés ambiental temporal (Custodio et al., 2018).

Entre los diferentes métodos alternativos se encuentran los índices biológicos de calidad, que básicamente consiste en dar puntajes a taxones de macroinvertebrados bentónicos, representando el valor más alto; una muy buena calidad del ecosistema acuático en la que habitan dichos macroinvertebrados. Estos índices pueden ser diversos tales como el Average Score Per Taxon (ASPT), Biological Monitoring Working Party (BMWP), índice Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera (EPT), Índice Biológico de Familias (IBF), y en el caso de la zona andina para calidad de agua existe una variante denominada Índice Biológico Andino (ABI), el cual es una adaptación del índice BMWP (López, et al 2020), que se diferencian en los puntajes que se le asigna a cada taxón, dichos puntajes van del 1 al 10. La calidad del agua través de la medición de macroinvertebrados bentónicos estiman la calidad como “*muy buena*”, “*buena*”, “*moderado*”, “*mala*” y “*pésima*”.

Según Acosta et al., (2009) el ABI posibilita la clasificación de la calidad ecológica de un sistema y es aplicable a corrientes de los Andes por encima de los 2000 metros sobre el nivel del mar, que comprende familias en inferior número de macroinvertebrados bentónicos, a causa de una mayor altitud que limita la organización, por lo tanto, las tolerancias a perturbaciones ambientales son

diferentes en otras partes del mundo (Rios-Touma et al., 2014). La investigación presente aplicará el Índice Biológico Andino, el cual permitirá determinar la calidad del agua en la microcuenca Vizcachas.

La microcuenca Vizcachas es el primer gran afluente del río Tambo en la región de Moquegua, que aflora en el embalse Pasto Grande a cuatro mil quinientos cincuenta m.s.n.m (Administración Técnica del Distrito de Riego Tambo - Alto Tambo, 2003). En el trayecto tiene de aportantes a manantiales y humedales. Antes de confluir con el río Titire, es alimentada por las aguas del río Chilota. El área de drenaje con el que cuenta es aproximadamente de ochocientos cincuenta y seis kilómetros cuadrados. Tiene una longitud aproximadamente de cuarenta y unos mil trescientos diecinueve kilómetros, un ancho promediado en treinta y nueve mil trescientos sesenta y cinco, y factor de forma de 0.95. La máxima altitud llega a los 4,929 m.s.n.m., tiene un clima gélido que abraza al sector, sirve como hábitat de flora y fauna, también es utilizada como agua de consumo de animales (Administración Técnica del Distrito de Riego Tambo - Alto Tambo, 2003)

La microcuenca Vizcachas según Cruz (2022) es el principal abastecedor para las actividades económicas de la zona como artesanía, textilera, gastronomía y gestión de productos derivados de camélidos sudamericanos en Moquegua. Es por eso que es de suma necesidad realizar investigaciones que permitan conocer de manera real y sistemática la calidad del agua de la microcuenca Vizcachas.

La calidad del agua en la microcuenca Vizcachas en Moquegua se piensa se encuentra alterada debido a la pesca en distintos puntos de la microcuenca ya que una gran parte de la población vive de esta actividad. También se ve afectada por el sobrepastoreo de animales acuáticos que se crían a los alrededores de la microcuenca (Administración Técnica del Distrito de Riego Tambo - Alto Tambo, 2003).

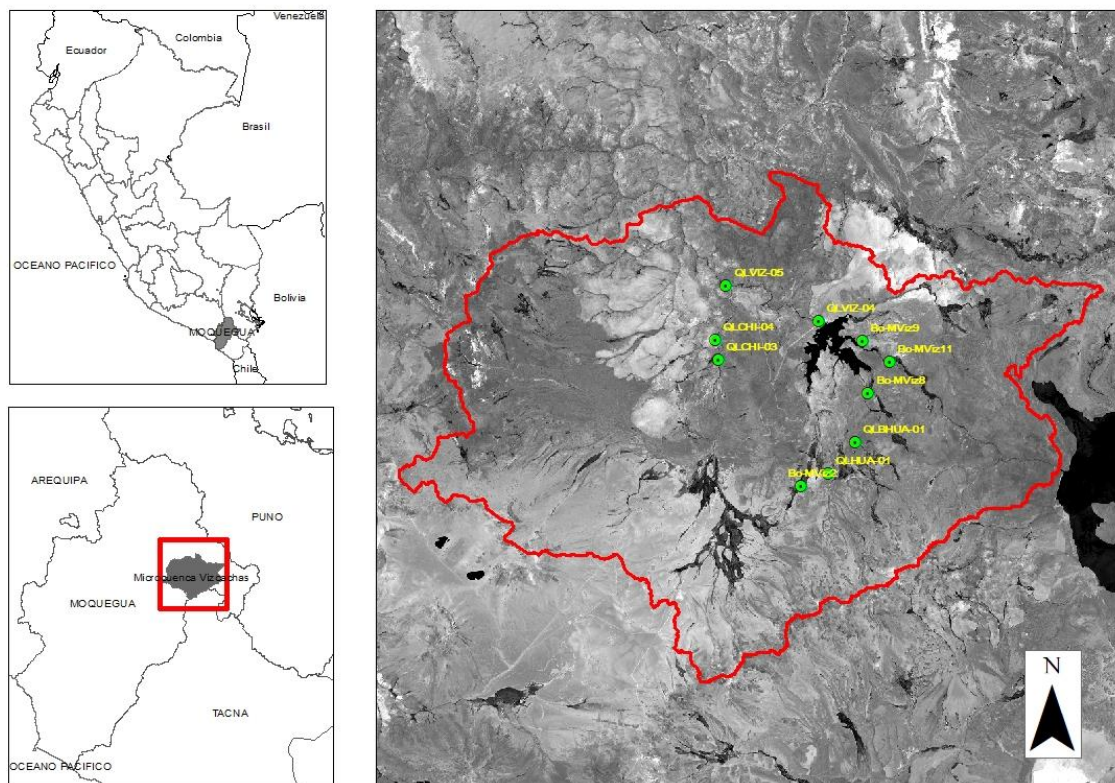


Figura 1. Ubicación del área de estudio.

Fuente: Alaska Satellite Facility (<https://search.asf.alaska.edu/#/>)

Tabla 1. Coordenadas de los puntos de muestreo.

Punto de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	
QLVIZ-05	349750E	8161304N
QLVIZ-04	355116E	8159234N
QLCHI-04	349114E	8158154N
QLCHI-03	349288E	8157029N
Bo-Mviz8	357955E	8155101N
Bo-Mviz9	357643E	8158131N
Bo-Mviz11	359207E	8156885N
QLBHUA-01	357229E	8156730N
Bo-Mviz2	354087E	8149698N
QLHUA-01	355626E	8150428N

En ese sentido, se propuso como problema de investigación ¿Cuál es la calidad del agua según el Índice Biológico Andino en la microcuenca Vizcachas en Moquegua en 2022?, como problemas específicos;

- i. ¿Cuáles son parámetros fisicoquímicos asociados a la calidad de agua en la microcuenca Vizcachas en Moquegua en 2022?
- ii. ¿Cuál es la abundancia relativa de macroinvertebrados bentónicos en la microcuenca Vizcachas en Moquegua en 2022?
- iii. ¿Cuál es el estado ecológico ABI en la microcuenca Vizcachas en Moquegua en 2022?

La investigación entonces, se justifica teóricamente, puesto que busca incrementar los conocimientos de la calidad de agua en la microcuenca Vizcachas a través de la aplicación del Índice Biológico Andino, mediante el uso de macroinvertebrados bentónicos como bioindicadores.

A nivel ambiental debido a la importancia del agua en esta zona que es base para las actividades económicas como la pesca de truchas y la crianza de ganado auquénido; además porque es fuente de diversidad de vida animal y vegetal, por lo que tener conocimiento del estado actual de la calidad del agua de la microcuenca permitirá valorar las actividades y recursos en el futuro teniendo antecedentes acerca de su calidad.

Con relación a lo social esta investigación se justifica porque los resultados obtenidos podrán de ser de mucha utilidad para los pobladores de los centros poblados de Titire, Chilota, Aruntaya, Huachunta, quienes podrán tener un panorama técnico a fin de manejar de forma sustentable el recurso hídrico y valorar la importancia de la calidad del agua en la viabilidad de sus actividades.

Por lo tanto, se plantea como objetivo general *“Determinar la calidad del agua según el Índice Biológico Andino en la microcuenca Vizcachas en Moquegua en 2022”*. Mientras que como objetivos específicos se ha planteado:

- i. Determinar parámetros fisicoquímicos asociados a la calidad de agua en la microcuenca Vizcachas en Moquegua en 2022
- ii. Determinar la abundancia relativa de macroinvertebrados bentónicos en la microcuenca Vizcachas en Moquegua en 2022

- iii. Determinar el estado ecológico ABI en la microcuenca Vizcachas en Moquegua en 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Al respecto se revisó la bibliografía científica para encontrar evidencia del uso y pertinencia de los índices biológicos en la calidad del agua, priorizando al Índice Biológico Andino (ABI), para la determinación de la calidad del agua en la microcuenca Vizcachas. Según estos antecedentes se tiene que:

1. Gomez & Molineri (2022) aplicaron el índice ABI y poder evaluar la calidad ecológica de la cuenca del Río Grande, donde seleccionaron 12 sitios de muestreo. Las tomas de muestras las realizaron tanto en temporada seca como lluviosa, durante tres años de manera consecutiva (2012, 2013 y 2014). En cada uno de los sitios midieron parámetros físicos y químicos, también realizaron muestreo macroinvertebrados bentónicos. Aplicaron el análisis de componentes principales (PCA) para explorar la variabilidad ambiental en términos de parámetros fisicoquímicos. Concluyen que, la calidad del agua evaluada según el ABI es buena en la mayoría de los sitios evaluados, excepto los del río Yacoraite.
2. Jerves-Cobo et al., (2018) evaluaron la calidad del agua del rio Cuenca (sur de Ecuador). Para tal evaluación realizaron muestreo de macroinvertebrados bentónicos y medición de parámetros fisicoquímicos en 43 puntos del río Cuenca y sus afluentes. La calidad del agua lo evaluaron basándose en el índice ABI y BMWP/Col (índice BMWP adaptado para Colombia). Los resultados muestran que ambos índices tienen una ponderación de alta aguas arriba, siendo contrariamente aguas abajo. Concluyeron que tanto el índice BMWP-Col y el ABI evidenciaron patrones similares, sin embargo, el ABI resulto ser más adecuado para la región alto andina.
3. Meneses et al., (2019) estimaron la calidad del agua de los ríos; Tota y Bogotá, realizando comparaciones de dos índices; BMWP/Col y ABI, para el cual realizaron el muestreo de macroinvertebrados bentónicos y medición de parámetros fisicoquímicos *in situ*. Determinaron en el río Tota 27 familias de macroinvertebrados, que corresponden a once órdenes, donde las de mayor abundancia fueron Baetidae, Leptohiphidae, Naididae, Chironomidae y Hyalellidae, por otro lado, en el río Bogotá determinaron treinta y dos familias que corresponden a trece órdenes, donde las que dominaron en abundancia

fueron Chironomidae, Leptoceridae, Naididae y Simuliidae. Los resultados de la comparación demostraron que, el BMWP/Col. categorizó con una buena calidad de agua, y aceptable en la escala del ABI, esto para el río Tota, mientras que para el río Bogotá, ambos índices (BMWP/Col. y ABI) presentaron alteraciones en la calidad del agua, considerándose a estar hasta la categoría “muy crítica”. Concluyeron que, los resultados obtenidos en trabajo de investigación señalan que el ABI presenta una mayor sensibilidad a los impactos y/o contaminación que el BMWP/Col.

4. Correa et al., (2020) evaluaron 33 ríos en la unidad ecológica de páramo andino, sobre los 2600 m.s.n.m, en la cuenca alta del río Chama aplicando el índice ABI. En cada sitio realizaron muestreos de macroinvertebrados y como resultado de la identificación de estos los taxas más abundantes fueron Chironomidae (Diptera), Oligochaeta y Baetidae (Ephemeroptera), con abundancias relativas de 45%, 28% y 10%, respectivamente. Los resultados según el ABI, indican que la mayoría de los ríos evaluados presentan calidad excelente, buena y moderada, siendo en menor cantidad los ríos con calidad pobre y escasos con mala calidad, en general, los sitios con las mejores condiciones se encuentran ubicados hacia las mayores altitudes en las microcuencas y concluyeron que el índice ABI resulta ser un método sencillo en la evaluación ecológica de los ríos altoandinos.
5. Rodríguez et al., (2021), determinaron en las lagunas El Toro y Los Ángeles la calidad del agua (La Libertad), mediante el índice ABI, para lo cual recolectaron con una red Surber de 250 μ m muestras de macroinvertebrados bentónicos y luego los conservaron en etanol al 96%; así como registraron datos ecológicos y climáticos. Indicaron que tanto en la laguna El Toro como Los Ángeles encontraron en abundancia las familias Corixidae y Districidae. La estimación de la calidad del agua según la escala del índice ABI, determinó una calidad desde moderada hasta muy contaminada para El Toro, mientras Los Ángeles presenta una calidad que va desde ligera hasta moderadamente contaminada. Concluyen que, la calidad biológica del agua en ambas lagunas evaluadas son aproximadas; considerándose aguas de mala calidad y muy contaminadas.

6. Pascual et al., (2020) emplearon el índice ABI y otros para la evaluación de la calidad del agua del río Rímac en el 2009. Establecieron 12 estaciones donde muestrear macroinvertebrados bentónicos, a la vez midieron parámetros físicos y químicos. Dieron cuenta de las diferencias en abundancia de Chironomidae, Planorbidae, Baetidae, Tipulidae y Empididae, esto en ambas épocas (creciente y estiaje). Los resultados de calidad del agua estimada con el ABI indican que se encuentra desde pésima hasta mala (16.67% - 33.33% respectivamente). Concluyeron que, el índice ABI es una herramienta excelente que facilita la evaluación de la calidad del agua en un ecosistema lótico, observándose una excelente relación con el caudal y pH.
7. Jiménez et al., (2021) utilizaron macroinvertebrados bentónicos teniendo por objeto determinar en Altos Andes del Sur (Ecuador) la calidad del agua, basándose en el índice ABI. Para ello determinaron la abundancia de macroinvertebrados bentónicos que fueron muestreados en doce estaciones, establecidas en el sur de Ecuador (Macizo del Cajas). Registraron un total de 1685 individuos de macroinvertebrados bentónicos correspondientes a treinta y cinco familias y treinta y uno géneros. Chironomidae ha sido la familia en mayor abundancia, con 16 por ciento, seguidamente por la familia Hyalellidae con un 15 por ciento y finalmente la familia Elmidae con un 12 del total de registros. En cuanto a los géneros, *Hyalella* sp. presentó un 15 por ciento del total de registros, siendo la más representativa, *Leptohyphes* sp. con un 11 por ciento y con un porcentaje de 10 el género *Parametriocnemus* sp. Concluyeron que conforme a la escala del ABI, la calidad del agua se encuentra entre las categorías de dudosa (representada por el 25 por ciento de estaciones evaluadas), buena (33 por ciento de estaciones evaluadas) y aceptable (42 por ciento del total de estaciones evaluadas).
8. Tapia et al., (2018) estimaron la calidad del agua en lagunas de la sierra peruana mediante el índice ABI, para ello muestrearon dieciséis lagunas, de las cuales cuatro de la cuenca del río Rímac y doce con ubicación en el Mantaro. La investigación la realizaron en temporada seca, donde determinaron treinta y cuatro familias, de las cuales veinticuatro familias de

macroinvertebrados bentónicos corresponden a la clase Insecta, siendo la más preponderante, que esta a su vez se distribuyen en seis órdenes; Diptera (siete familias), Coleoptera (cinco familias). Los resultados señalan a Corixidae, Chironomidae, Hyalellidae y Cyprididae como las familias tolerantes a la contaminación ambiental por metales pesados y materia orgánica, a la vez según la escala del índice ABI, las lagunas evaluadas evidencian una calidad de agua que van desde moderada hasta pésimo.

9. Trama et al., (2020) consideraron al Índice Biológico Andino (ABI) para la evaluación de la calidad de las aguas en cuencas (7) del parque nacional Yanachaga-Chemillén. Muestrearon macroinvertebrados bentónicos, donde identificaron 179 taxas, 66 familias y 14 órdenes. También midieron parámetros fisicoquímicos *in situ* (temperatura, pH, conductividad eléctrica, salinidad, oxígeno disuelto y turbidez). Los resultados en cuanto a calidad del agua de las cuencas evaluadas según el ABI presentan una calidad de “muy bueno”
10. Ertaş et al., (2022) determinaron la calidad del agua del arroyo Balaban mediante índices biológicos (BMWP, ASPT, FBI, entre otros). Determinaron cinco estaciones de muestreo y los muestreos lo realizaron estacionalmente. Aplicaron índices biológicos y de diversidad basados en macroinvertebrados bentónicos utilizando el software Asterics. Aplicaron correlaciones basadas en Pearson a los índices para determinar los índices bióticos adecuados. Detectaron taxas pertenecientes a Arhynchobdellida, Odonata, Ephemeroptera, Plecoptera, Basommatophora, Trichoptera, Diptera, Coleoptera, Haplotaxida y Amphipoda. El grupo más dominante entre los macroinvertebrados bentónicos (51 taxones) se encontró entre los Insecta. Como resultado de la investigación, fue categorizada como no contaminada-ligeramente contaminada la calidad del agua del río Balaban.
11. Zhushi et al., (2020) evaluaron la calidad del agua en la cuenca del río Lepenci (Kosovo) utilizando índices bióticos; EPT, BMWP, ASPT, entre otros. Realizaron medición de parámetros físicos y químicos, y también muestreo de macroinvertebrados bentónicos durante primavera, verano y otoño de 2017. Los resultados de la investigación muestran la presencia de macroinvertebrados (34 taxas) en el área de estudio, pertenecientes a

Insecta, Crustaceans y Annelidae. De igual manera, la calidad del agua a lo largo del río muestra una variación de clase alta y buena (aguas arriba), a moderada, pobre y mala (aguas abajo). Concluyeron que los valores de los índices bióticos mostraron disimilitud en la calidad del agua entre lugares contaminados y no contaminados y reflejan el estado ecológico del río, por lo que se pone en consideración como herramientas valiosas para determinar la calidad del agua en los ríos de Kosovo.

12. Nahli et al., (2022) estimaron la calidad del agua del río Hassar (Marruecos) mediante indicadores acuáticos (macroinvertebrados bentónicos), para el cual realizaron el muestreo de macroinvertebrados bentónicos, identificando un total de 85 taxones pertenecientes a tres grandes grupos faunísticos (anélidos, moluscos y artrópodos). La riqueza de especies y la diversidad faunística aumentan progresivamente de aguas arriba a aguas abajo en función de las cargas orgánicas y de nutrientes, así como de la mineralización de las aguas. Los resultados según los índices biológicos indican niveles de calidad media o aceptable. Concluyeron que los índices bióticos pueden constituir un enfoque complementario a las métricas de riqueza taxonómica y diversidad faunística para apreciar el grado de resiliencia de un arroyo mediterráneo perturbado.
13. El Sayed et al., (2020) evaluaron la calidad del agua de los principales ramales del Nilo (Rosetta y Damietta), para el cual utilizaron biológicos (BMWP y NBPI) para tener un panorama del estado medioambiental del área de estudio. Los resultados muestran que, a excepción del oxígeno disuelto, los demás parámetros químicos, eran más elevados en Rosetta. Además, Damietta mostró con regularidad la existencia de taxas de macroinvertebrados indicadores calidad de agua de moderada y buena. Contrariamente fue en Rosetta, donde se evidenció la presencia de taxas altamente resistentes a la contaminación. Tanto el BMWP y NBPI señalaron la calidad del agua de Damietta como "moderada", entre tanto que Rosetta se clasifica entre las clases "muy contaminada" y "altamente contaminada". Concluyeron que los resultados demostrados por los índices aplicados para tal evaluación fueron similares a los métodos tradicionales, por lo que dichos

índices son válidos para determinar la calidad del agua en la localidad del área de estudio.

14. Baryshev (2021) determinó la calidad ecológica del agua en el río Shuya (Petrozavodsk). Para llevar a cabo tal investigación aplicó índices biológicos de calidad de agua (FBI, BMWP, ASPT, EPT, entre otros). Muestreó macroinvertebrados bentónicos e identificó los taxones presentes en cada muestra para cada una de las estaciones asignadas. Los resultados muestran que las clases de calidad moderada y buena se encontraron en pequeños afluentes, y la clase de calidad excelente, en grandes ríos. Concluyó que el ecosistema del río se encontraba en un estado estable, comparable al de la década de 1980, a pesar de la mayor carga antropogénica.
15. Duka et al., (2017) aplicaron el Índice Biológico EPT para la evaluación de la calidad del agua de los ríos Devolli, Shkumbini y Osumi (Albania). Las muestras de macroinvertebrados bentónicos las recogieron durante diferentes estaciones en 2012. Identificaron un total de 15,006 individuos de macroinvertebrados (río Osumi = 5,546 organismos; río Devolli = 3,469 organismos; y río Shkumbini = 5,991 organismos). Los resultados de la evaluación de la calidad del agua según el EPT mostraron una calidad de regular a buena en las estaciones fluviales durante el periodo mencionado, esto quiere decir que los niveles de tolerancia a la contaminación de los taxones de macroinvertebrados variaron desde las formas no tolerantes encontradas en entornos con bajos niveles de contaminación hasta las formas tolerantes típicas de entornos con niveles de contaminación considerables. Concluyeron los ríos estudiados y evaluados con el EPT presentan un bajo impacto de la contaminación.
16. Banagar et al., (2018) evaluaron la relación entre la calidad del agua del río y la distribución de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos en el río Haraz (Irán), para el cual se basaron en índices bióticos Hilsenhoff, ASPT y el índice de uniformidad de Pielou con los cuales realizaron la evaluación biológica de la calidad del agua. Utilizaron como instrumento de muestreo de macroinvertebrados una red surber. El muestreo lo realizaron a lo largo del río, esto en estaciones húmeda y seca (2015). Midieron los

parámetros fisicoquímicos de la calidad del agua en el campo mediante un verificador de agua. Identificaron 3,781 (primavera 769, verano 1092, otoño 1095 e invierno 825) taxones de macroinvertebrados pertenecientes a 4 órdenes, 11 clases y 16 familias. Los resultados de la evaluación según los índices biológicos señalaron que las estaciones 1 a 6 presentan una calidad de agua adecuada, en las estaciones 7 y 8 un nivel considerable de contaminación orgánica y en la estación 9, la calidad del agua era bastante mala.

17. Zeybek (2017) determinó la calidad del agua del río Kargı (Turquía) en términos de parámetros físicos y químicos e índices bióticos (BMWP y ASPT). Para ello tomó muestras de macroinvertebrados bentónicos y de agua en cada una de las siete estaciones seleccionadas estacionalmente. Para determinar la calidad del agua se aplicaron el índice biótico belga, los índices BMWP y ASPT y los índices de diversidad de especies mediante el programa informático ASTERICS. Con la identificación de los organismos recogidos, se detectó un total de 126 taxones, incluidos 4 taxones de Gastropoda, 5 taxones de Oligochaeta, 1 taxón de Malacostraca, 84 taxones de Insecta y 32 taxones de Arachnida. Los resultados demuestran que la calidad del agua del río Kargı se cualifica como no contaminada/ligeramente contaminada, esto según los índices biológicos. Concluyó que, considerando los parámetros físicos y químicos, los índices bióticos revelaron cambios en la carga contaminante de la zona de estudio con algunas desviaciones.
18. Yanygina (2017) evaluó la calidad del agua en la cuenca del río Ob (Siberia). Para tal investigación, estudió las características estructurales de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos. Los taxones de macroinvertebrados fueron muestreados durante los años 1989, 1990, 2008 y 2009. Para la evaluación del estado ecológico de las aguas en la cuenca del Ob calculó índices bióticos más utilizados; BMWP, ASPT, FBI y EPT. Los resultados para dicha evaluación fueron; BMWP y ASPT corresponden a las clases de calidad del agua 5-6 (moderada a baja calidad) en el río Yarlyamry, a las clases 1-4 (buena calidad) en el río Chibitka y a las clases 1-3 (muy buena calidad).

19. Aazami et al., (2018) aplicaron índices biológicos como el BMWP y ASPT para identificar la población de macroinvertebrados bentónicos y evaluar la calidad del agua de la cuenca del Bakhtegan. Realizaron el muestreo de macroinvertebrados mediante un muestreador Surber, esto en 8 puntos establecidos a lo largo del río. También midieron parámetros fisicoquímicos. Identificaron un total de 8161 macroinvertebrados en 14 órdenes y 24 familias reconocidas en la región estudiada y su mayor frecuencia pertenecía a la familia Gammaridae (66%). Los resultados de calidad del agua según BMWP/ASPT en los sitios 6, 7 y 8 presentan una contaminación grave. Los sitios 1, 2, 3 y 5 han mostrado una contaminación sospechosa, y el sitio 4 se ha mostrado como moderado, por lo que no hay sitios de aguas saludables.
20. Akay & Dalkiran (2020) determinaron la calidad biológica del agua de río Yalakdere (Turquía), mediante la aplicación de métricas basadas en macroinvertebrados y un índice multimétrico (MMI). Recogieron durante un año muestras mensuales de macroinvertebrados bentónicos y dieciocho variables fisicoquímicas en cuatro lugares de estudio. Evaluaron un total de cuarenta métricas en cinco grupos métricos principales calculados a partir de macroinvertebrados bentónicos. Determinaron que catorce métricas bentónicas estaban significativamente correlacionadas con las variables fisicoquímicas. Según los resultados del índice MMI, la calidad del agua de los tres primeros puntos de muestreo antes de la sequía oscilaba entre la clase I y la clase III, mientras que la calidad del agua después de la sequía (después de octubre de 2013) no superó la clase III. No se observaron diferencias significativas en el número de taxones detectados en el arroyo después de la sequía. Concluyeron que el índice MMI es una herramienta eficaz para determinar las condiciones del río, las presiones antropogénicas como la construcción de autopistas y los efectos negativos de las sequías estivales.
21. Zequi et al., (2019) analizaron la estructura de comunidades de insectos acuáticos en un río de pastizal del norte de Paraná, sur de Brasil, con énfasis en los grupos de indicadores de buena calidad del agua; índices EPT, IBF, BMWP y BMWP/ASPT. Las muestras las colectaron de julio a octubre en tres partes establecidas en el río (P1, P2 y P3), donde la fauna de insectos

fue colectada con la ayuda de un tamiz en el sustrato foliar y lavado de rocas y pedazos de madera en descomposición. Recolectaron un total de 1323 individuos, siendo Chironomidae (Diptera) el taxón más abundante. El análisis de los índices bióticos y de diversidad indicó mejores condiciones de conservación en los puntos P1 y P3, donde el bosque de ribera estaba bien conservado, con menor exposición al lecho del arroyo. En P2, la entomofauna presentó menor diversidad y los índices bióticos indicaron pérdida de calidad del agua, mostrando los impactos de los cambios en la vegetación marginal de este tramo.

22. Guellaf & Kettani (2021) evaluaron la calidad del agua de una cuenca en Marruecos durante las estaciones del año, a excepción de invierno de 2017 y únicamente en invierno para el 2018, esto en las estaciones de muestreo ubicadas en el área de estudio. La evaluación la realizaron haciendo uso de diferentes índices biológicos/bióticos como el Iberian Biological Monitoring Working Party index (IBMWP), Índice de Calidad Ribereña (QBR) e Índice de Hábitat Fluvial (IHF). También evaluaron la calidad bacteriológica y fisicoquímica a partir de doce parámetros (estreptococos fecales, coliformes fecales, nitrato, nitrito, sulfato, materia en suspensión, demanda química de oxígeno, demanda biológica de oxígeno, oxígeno disuelto, conductividad eléctrica, pH y temperatura). Los resultados muestran que los valores del bioíndice, así como las mediciones de los parámetros físico-químicos y microbiológicos, clasificaron la calidad del agua del río Oued Martil como de buena calidad (aguas arriba) y aguas abajo como mala calidad
23. Saal et al., (2021) realizaron la evaluación de la calidad del agua de la cuenca Kebir-Rhumel mediante macroinvertebrados bentónicos y análisis fisicoquímicos. Trece parámetros fisicoquímicos y la fauna de macroinvertebrados se recogieron mensualmente en 15 estaciones situadas a lo largo de la cuenca en los dos principales ríos; Kebir y Rhumel. Para evaluar la calidad biológica del agua aplicaron los índices bióticos BMWP, Global Biological Normalized Index (IBGN), EPT y %EPT/Chironomidae, basados en macroinvertebrados bentónicos. Según los resultados, los índices bióticos utilizados demuestran una calidad muy degradada en la

rambla de Rhumel. Los resultados del índice EPT y del %EPT/Chironomidae se acercan más a las puntuaciones del índice BMWP.

24. Etemi et al., (2020) utilizaron macroinvertebrados bentónicos para evaluar la calidad del agua en 8 estaciones de muestreo en la cuenca del río Lepenci en Kosovo. Para tal evaluación aplicaron índices bióticos; EPT, BMWP, ASPT, FBI, entre otros. El muestreo lo realizaron en primavera, verano y otoño de 2017, obteniendo como muestra la presencia de 34 taxones de macroinvertebrados bentónicos pertenecientes a Insecta, Crustaceans y Annelidae. Tras los análisis de datos, los resultados muestran una calidad de clase alta y buena aguas arriba, a moderada, pobre y mala, aguas abajo, demostrando una variación espacial. Concluyeron que los valores de los índices bióticos reflejan el estado ecológico del río, por lo que se considera una valiosa herramienta para la determinación de la calidad del agua en los ríos de Kosovo.
25. Bueñaño et al., (2018) utilizaron macroinvertebrados bentónicos como bioindicadores de calidad del agua de un río alto andino en Ecuador, en los años 2010 y 2011. Realizaron seis muestreos para cada año y los especímenes recolectados fueron un total de 3020, a la vez identificaron a nivel de orden y familia. La determinación de la calidad del agua fue mediante la aplicación de los índices BMWP y EPT. Los valores observados del BMWP permiten clasificar la calidad del agua como crítica y muy crítica. Por otro lado, el índice EPT clasifica la calidad del agua como mala. Concluyeron que los valores del BMWP y EPT en los puntos monitoreados en el área de estudio evidenciaron la existencia de contaminación del agua que pueden considerarse como alarmante.
26. Catellanos et al., (2017) evaluaron la calidad del agua en el sistema léntico de tierras bajas mediante el uso de macroinvertebrados bentónicos y consideraron su relación con factores fisicoquímicos básicos. Recolectaron 46 familias de macroinvertebrados, siendo Hydrobiidae, Chironomidae, Thiaridae y Polymitarcyidae las más abundantes en el sistema. Además, encontraron familias con alta tolerancia a condiciones extremas, como Ceratopogonidae, Chironomidae y Syrphidae, así como algunas familias con baja tolerancia a estas condiciones, como Caenidae y Leptoceridae.

Concluyeron que la aplicación de BMWP permite clasificar el sistema como clase II (con calificación de calidad de 207), es decir, agua con efectos contaminantes evidentes.

27. Cárdenas-Castro et al., (2018) evaluaron la calidad del agua, basándose en el Índice Biótico de Familias (IBF), aguas arriba y abajo de un río en la subcuenca del Teusacá. Realizaron muestreos de macroinvertebrados bentónicos en 10 sitios, que se distribuyen en el curso principal. Reconocieron 35 taxas, y consideraron a los órdenes Diptera, Coleoptera y Hemiptera como las más abundantes. La evaluación de la calidad del agua según el IBF clasifico entre buena y regular (aguas arriba), mientras que aguas abajo la clasificación está entre mala y pésima. Concluyeron que los resultados recomiendan al IBF como una buena herramienta para la evaluación de la calidad de agua en los ríos.

Con la intención de ayudar a comprender mejor el problema, se revisaron los conceptos teóricos asociados a las variables de investigación, las cuales detallamos a continuación, el agua es un compuesto fundamental para la subsistencia de la vida terrestre, sus propiedades fisicoquímicas únicas son una bisagra para el metabolismo bioquímico en cualquier forma de biota, algunas siendo cruciales mientras que otras tienen efectos especiales perspicaces en las funciones y características de los organismos vivos, y es debido a estas propiedades únicas, que el agua es llamada la base de la vida y, sin duda, el requisito más importante para el desarrollo social económico, por lo que se precisa un agua de buena calidad (Qadri et al., 2020) . La calidad del agua es la terminología empleada para la descripción de las particularidades del agua, siendo estas físicas, químicas y biológicas, y que depende principalmente del uso que se le dé. Algunos ejemplos de parámetros que se suelen muestrear o monitorear con regularidad para determinar la calidad del agua incorporan; oxígeno disuelto, temperatura, el pH, la conductividad, turbidez y ORP. Sin embargo, también es posible la inclusión de las medidas de ISE (amoníaco, nitrato, cloruro), parámetros de laboratorio como DBO, titulación o TOC o algas totales (Godoy et al., 2022).

Por otra parte, el Índice Biológico de Calidad de Agua establece la calidad del recurso en un determinado tiempo y espacio, tomando en consideración a

respuestas biológicas de los organismos que habitan el agua, estos organismos son comúnmente conocidos como indicadores biológicos y los más utilizados incluyen varias medidas de diversidad de macroinvertebrados y/o peces, crecimiento de algas bentónicas y demanda de oxígeno bentónico. El Índice Biológico de calidad de agua se determina mediante medidas directas de la salud de la fauna y la flora en la vía fluvial (Queensland Government, 2022), y existen diversos índices, tales como el Hilsenhoff (HFBI), el cual proporciona una medida de la tolerancia a la contaminación por parte de las familias de macroinvertebrados bentónicos, con puntuaciones entre 0 y 10, donde la puntuación cero indica que no hay resistencia a la contaminación y una puntuación de 10 indica una alta resistencia a la contaminación (Hilsenhoff, 1988). Otro índice comúnmente utilizado es el EPT, que se basa en tres órdenes, Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera, quienes son considerados los más susceptibles a la contaminación. El valor del índice aumenta con la disminución del grado de contaminación. El cálculo de este índice está basado en la sumatoria de familias en estos tres órdenes en la muestra (Malvandi et al., 2020).

De manera similar, el BMWP es un índice de calidad utilizado con frecuencia, el cual se instauró en Inglaterra en 1970, como un simple método que otorga puntajes a cada taxón de macroinvertebrados conforme con su sensibilidad a la contaminación orgánica, el valor otorgado es de 1 a 10, indicando así la tolerancia a ciertos niveles de contaminación, en el cual, las puntuaciones más altas y más bajas se asignan a las familias con mayor y menor resistencia a la contaminación, respectivamente (Hawkes, 1998). Diversos investigadores adaptaron este índice de acuerdo a las características fisiográficas de sus áreas de estudio, siendo una de ellas el Índice ABI.

El ABI es la adaptación del BMWP, y es una medida de la calidad del agua basada en 47 familias de macroinvertebrados presentes y, que a cada familia se le asigna un valor de punto basado en su tolerancia a la degradación ambiental y la contaminación. La existencia de familias con una tolerancia baja es un indicativo de buena calidad del agua. Los puntajes más altos de ABI (Tabla 2) indican una mejor calidad del agua, por lo tanto, a las familias con la tolerancia más baja se les asignan los valores más altos (Acosta et al., 2009; Rios-Touma et al., 2014).

Tabla 2. Clases de estado ecológico ABI en Ecuador y Perú.

	Ecuador	Perú
Muy Bueno	> 96	> 74
Bueno	59-96	45-74
Moderado	35-58	27-44
Malo	14-34	11-26
Pésimo	< 14	< 11

Fuente: Acosta et al., (2009)

También se hace referencia a la microcuenca, para Arreola (2007), la cuenca es una entidad hidrológica natural que cubre una extensión específica de la superficie terrestre desde la cual la escorrentía de lluvia fluye a un drenaje definido, canal, arroyo o río en cualquier punto en particular. A la vez dispone que las cuencas comprenden una actuación territorial en función a la altitud, debido a que involucra una relación de manera directa entre las partes de mayor altura cercanas a la línea divisoria de una cuenca, la zona intermedia de tránsito y la parte de deposición (parte baja) y vertimiento, de tal manera que la parte alta tiene afectividad muy significativa hacia la parte baja, entonces la cuenca es un sistema conformado por varias subcuencas, la subcuenca por su parte está formado por una agrupación de microcuencas que desaguan a un cauce común con caudal variable, más sin embargo constante. Por lo tanto, la microcuenca es cualquier área en la que el drenaje fluye a un cauce principal de una subcuenca y en consideración al tamaño se puede afirmar que la microcuenca es aquella cuenca que tiene un área de drenaje menor a 500 kilómetros cuadrados (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022). La FAO (2022) define a una microcuenca como una unidad geográfica de menor tamaño, en la que habitan un número de familias quienes son los que dan manejo y posesión de los recursos aprovechables, primordialmente agua, suelo y vegetación.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

La investigación presentada se tipificó como aplicada, debido a que esta fue el resultado de aplicaciones directas o indirectas (Locharoenrat, 2017).

La investigación presentada se consideró de diseño no experimental; transversal descriptivo simple, ya que se intentó determinar, describir o identificar el estado de cosas, tal como existe en la actualidad, por lo que no existió manipulación variable alguna (Bairagi & Munot, 2019; Thomas, 2021).

3.2 Variables y operacionalización

- Calidad de agua según el Índice Biológico Andino: Se refiere a la idoneidad que tiene el agua para determinado propósito en particular (Boyd, 2020). La variable se define y operacionaliza en el Anexo 1.

3.3 Población, muestra y muestreo

La investigación consideró dos poblaciones, la población 1; el agua para medir parámetros físicos y químicos *in situ* y la población 2, fueron los macroinvertebrados bentónicos.

Población 1: correspondió al agua en el área geográfica de la microcuenca Vizcachas.

Muestra 1: se consideró 10 puntos de muestreo en la que, cada punto corresponde a 1 litro de agua como muestra según el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales (Autoridad Nacional del Agua, 2016).

Muestreo 1: se empleó el muestreo por conveniencia, ya que el objeto de estudio cumplió con criterios prácticos como; proximidad geográfica, facilidad de acceso al área de estudio, y disponibilidad en determinado momento (Etikan et al., 2017).

Población 2: correspondió a las familias de macroinvertebrados bentónicos presentes en la microcuenca Vizcachas.

Muestra 2: fueron los macroinvertebrados bentónicos existentes en 250 ml de muestra por cada uno de los 10 puntos de muestreo, según los criterios metodológicos establecidos por el Ministerio del Ambiente (2014).

Muestreo 2: se empleó el muestreo por conveniencia, ya que el objeto de estudio cumplió con criterios prácticos como; proximidad geográfica, facilidad de acceso al área de estudio, y disponibilidad en determinado momento (Etikan et al., 2017).

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para compilar los datos se empleó la observación directa e indirecta como método. Se registró datos cuantitativos y la data de 10 puntos de muestreo. A continuación, los instrumentos utilizados:

- Multiparámetro: permitió medir los parámetros *in situ*, mencionados anteriormente, de cada punto de muestreo.

- Estereoscopio: permitió la identificación y cuantificación en laboratorio los taxas y familias de macroinvertebrados bentónicos.

3.5 Procedimientos

- Determinación de parámetros físicos y químicos *in situ* en los puntos establecidos en la microcuenca Vizcachas.

Se determinaron los parámetros en campo (pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y temperatura) que tendrá como muestra 1L de agua cada punto de muestreo. Esto se realizó con un equipo multiparámetro.

- Estimación de la abundancia relativa de macroinvertebrados bentónicos.

Se cuantificó el número de familias de macroinvertebrados; se determinó por cada familia la abundancia relativa (número de individuos).

- Disposición de la relación entre los parámetros físicos y químicos con la diversidad de macroinvertebrados bentónicos.

Se dispuso en una matriz la data, con variables de calidad de agua y familias de macroinvertebrados bentónicos. Se aplicó el PCA e interpretó qué variables presentan relaciones significativas.

- Estimación del estado ecológico ABI en la microcuenca Vizcachas

Las muestras de macroinvertebrados bentónicos fueron sujetas al proceso de identificación de familias. Se realizó los cálculos respectivos para la ponderación de cada familia; se registraron sumas y la calidad del agua fue interpretada según la escala del ABI.

3.6 Método de análisis de datos

La data obtenida se registró en una hoja (Minitab) y se procesaron estadísticos descriptivos, tales como promedio, máximo, mínimo y número de valores presentes. Se realizó un análisis multivariante con los datos fisicoquímicos de calidad de agua y los taxas de macroinvertebrados bentónicos mediante la aplicación del PCA

(Análisis de Complementos Principales), el cual permitió la apreciación de las relaciones entre las distintas variables en gráficos.

3.7 Aspectos éticos

La investigación debe ser diseñada, revisada y llevada a cabo con la finalidad de avalar la integridad, la calidad y la transparencia. Los participantes de la investigación deben estar bien informados acerca del objeto, métodos y los potenciales supuestos manejos, lo que supone su participación en la investigación y los riesgos a los que se encuentran involucrados, siempre y cuando los hubiese. Por tanto, debe respetarse la reserva de la información dada por los participantes y mantener la anonimidad de los encuestados. Debe evitarse en todos los casos el daño a quienes integran la investigación. La autonomía de cualquier investigación ha de ser evidente y los conflictos de interés o parcialidad deben ser expresos (Pruzan, 2016). Por otro lado, esta investigación se acoge a la ética medioambiental, por lo que no genera impactos negativos.

IV. RESULTADOS

Para mejor comprensión, los resultados de la investigación se muestran como gráficos, tablas y/o cuadros.

Los parámetros fisicoquímicos asociados a la calidad de agua en la microcuenca Vizcachas en Moquegua en 2022 se determinaron en 10 estaciones de muestreo, tales parámetros fueron; conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, potencial de hidrógeno y temperatura.

Para la conductividad eléctrica tanto para temporada húmeda como temporada seca (Figura 2), se observa que los valores de obtenidos para los puntos muestreados se encuentran por debajo del Estándar de Calidad Ambiental para D1: ECA 3 Riego de vegetales (2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$) y D2: ECA 3 Bebida de animales (5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Por lo tanto, cumplen con lo establecido en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.

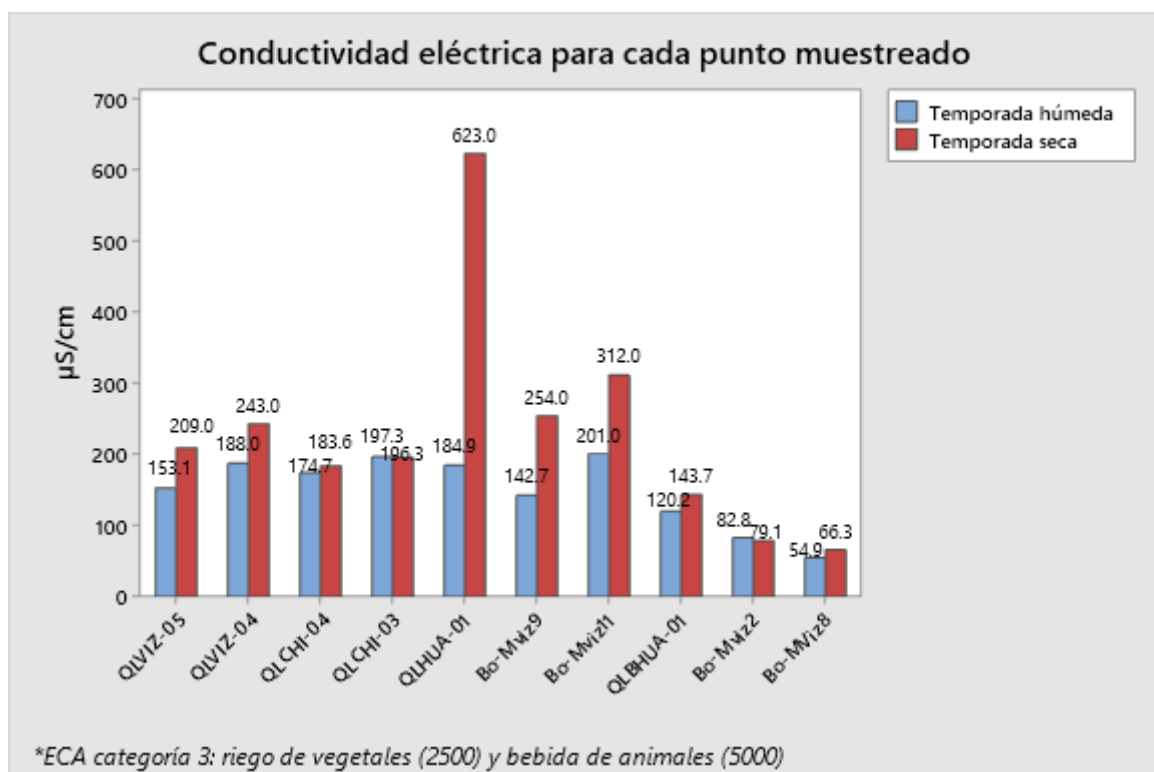


Figura 2. Conductividad eléctrica para cada punto muestreado.

En la Figura 3 se observa que los valores para oxígeno disuelto en los puntos muestreados en temporada húmeda y seca; QLVIZ-05, QLVIZ-04, QLCHI-04, QLCHI-03, QLHUA-01, Bo-MViz9, Bo-MViz11, QLB-HUA-01 y Bo-MViz8, se encuentran por encima del valor mínimo del Estándar de Calidad Ambiental para D1: ECA 3 Riego de vegetales (>4 mg/) y D2: ECA 3 Bebida de animales (>5 mg/). Por lo que cumplen con lo establecido en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM. Sin embargo, en el Bo-MViz2, fue de 2.55 mg/L (temporada seca), valor que se encuentra por debajo del rango establecido para ECA 3 Bebida de animales y ECA 3 Riego de vegetales.

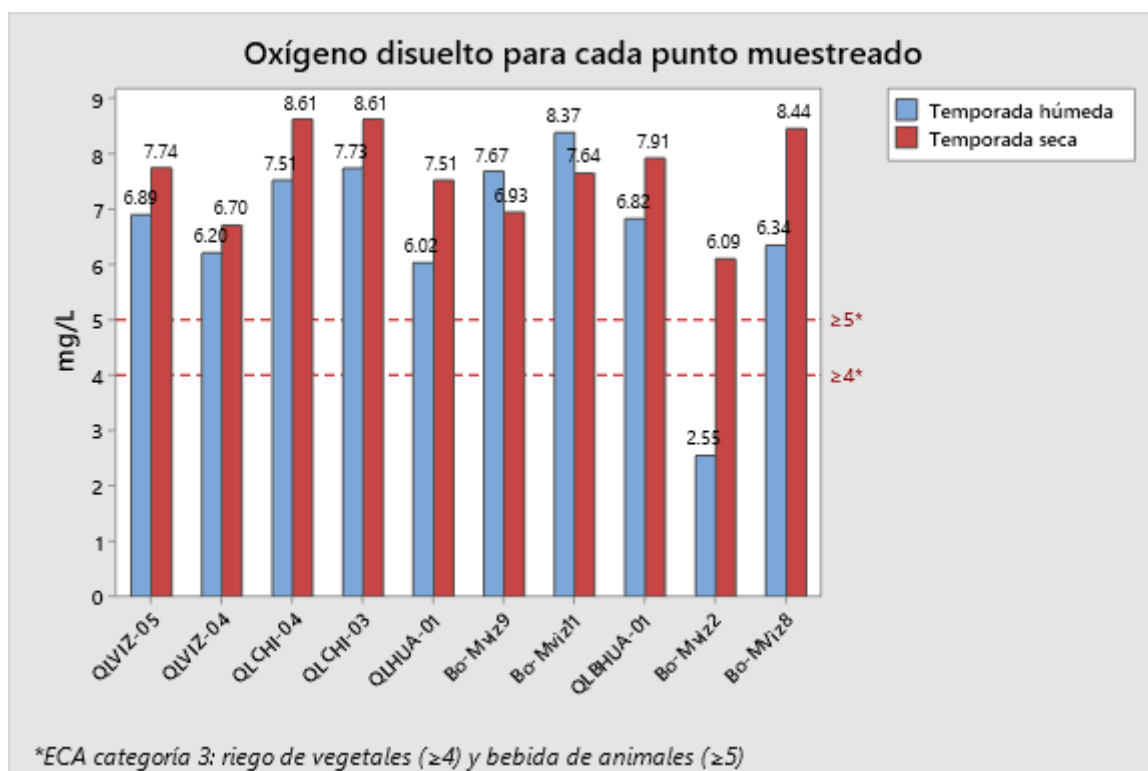


Figura 3. Oxígeno disuelto para cada punto muestreado.

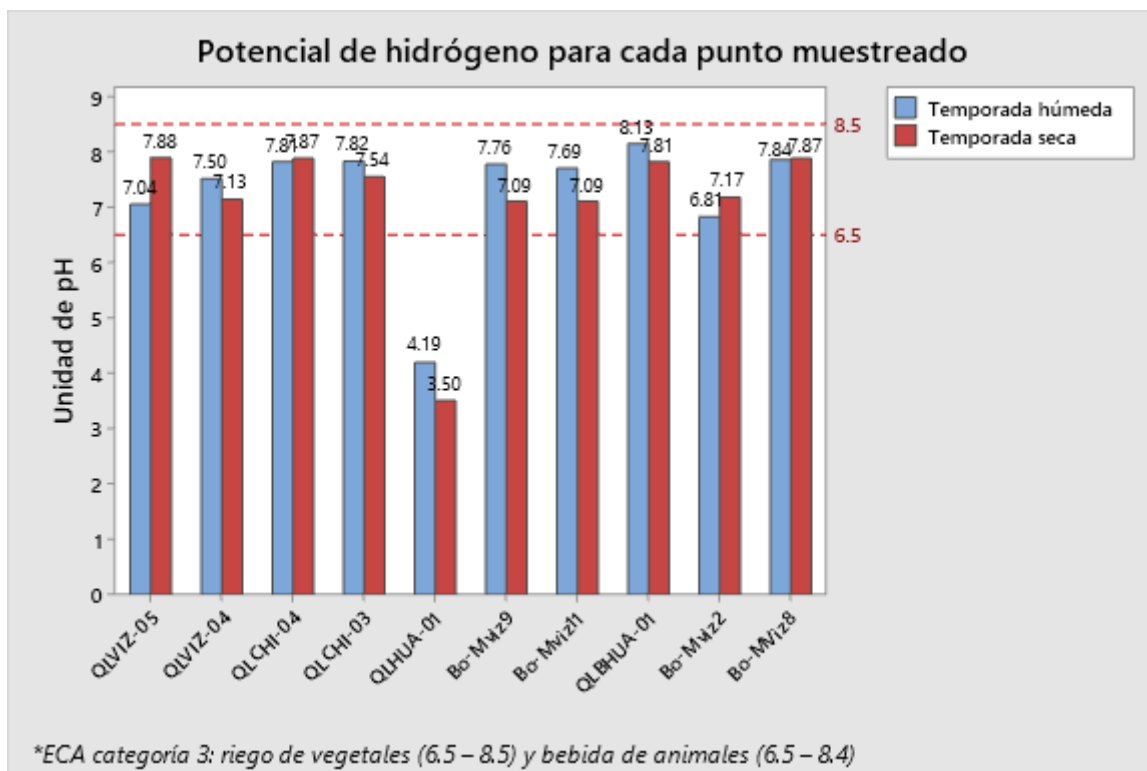


Figura 4. Potencial de hidrógeno (pH) para cada punto muestreado.

La Figura 4 muestra que los valores de potencial de hidrógeno en los puntos muestreados tanto para temporada húmeda como temporada seca, los cuales se encuentran dentro del rango establecido (a excepción del punto QLHUA-01) para D1: ECA 3 Riego de vegetales, cumpliendo con lo establecido en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM. Sin embargo, en el QLHUA-01, tanto en temporada seca como húmeda, los valores fueron de 4.19 y 3.50 unidades de pH respectivamente, encontrándose fuera del rango establecido para ECA 3 Bebida de animales.

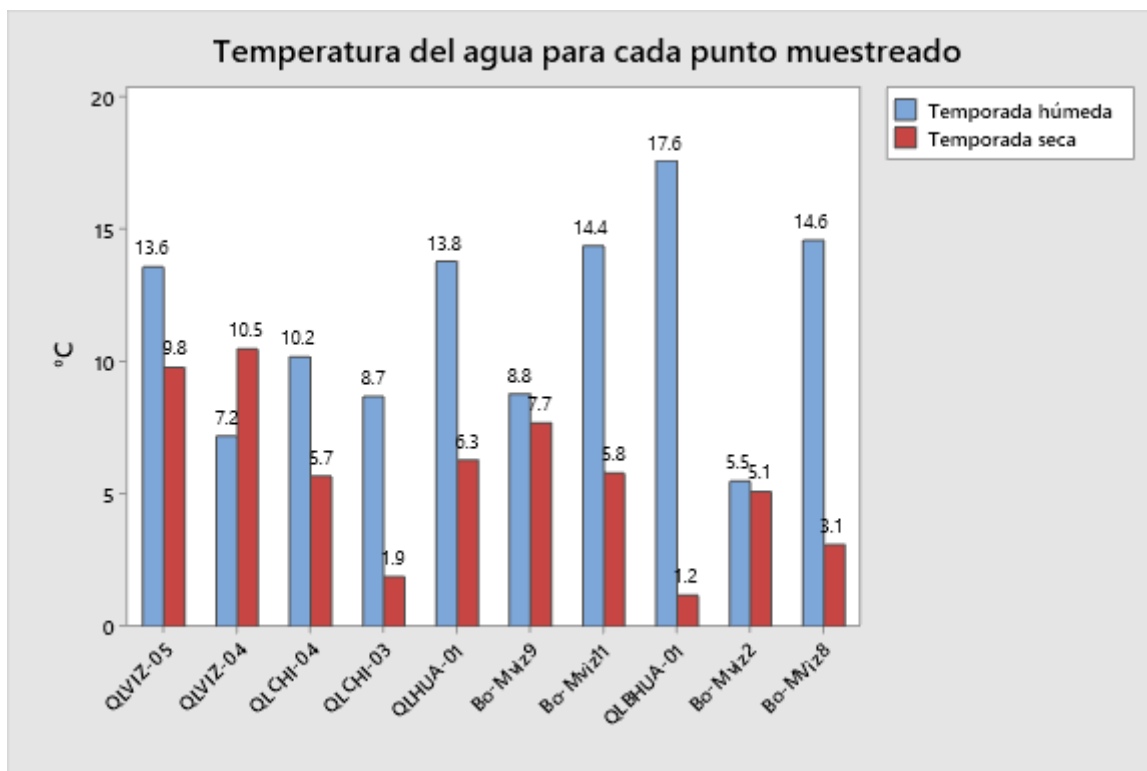


Figura 5. Temperatura del agua para cada punto muestreado.

La Figura 5 muestra los valores de temperatura obtenido en los puntos muestreados en tanto para temporada húmeda y seca, pudiéndose evidenciar variaciones significativas por temporada.

Asimismo, la Tabla y Tabla muestran los estadísticos descriptivos de los parámetros fisicoquímicos para cada temporada.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos para temporada húmeda

Variable	N	Media	Mínimo	Máximo
Conductividad eléctrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	10	149.96	54.90	201.00
Oxígeno disuelto (mg/L)	10	6.61	2.55	8.37
Potencial de hidrógeno (unidad de pH)	10	7.26	4.19	8.13
Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	10	11.44	5.50	17.60

Tabla 4. Estadísticos descriptivos para temporada seca

Variable	N	Media	Mínimo	Máximo
Conductividad eléctrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	10	231.00	66.30	623.00
Oxígeno disuelto (mg/L)	10	7.62	6.09	8.61
Potencial de hidrógeno (unidad de pH)	10	7.10	3.50	7.88
Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	10	5.71	1.20	10.50

Determinar la abundancia relativa de macroinvertebrados bentónicos en la microcuenca Vizcachas en Moquegua en 2022

Para determinar la abundancia relativa de macroinvertebrados bentónicos, se procedió a la identificación y cuantificación a nivel de familia de tales organismos, presentes en muestras de los puntos muestreados en temporada seca y temporada húmeda.

Para la temporada húmeda, se identificaron un total de 1730 individuos de macroinvertebrados bentónicos, distribuidos en 20 familias (Figura 6). Las familias predominantes fueron con 44.2% Hyalellidae, 25.7% Chironomidae, 14.7% Baetidae, 3.7% Notonectidae, 3.1% Corixidae, 2.6% Hirudinidae, 2.1% Elmidae, 2.1% otro, 1.2% Ephydriidae, 0.7% Griptopterygidae.

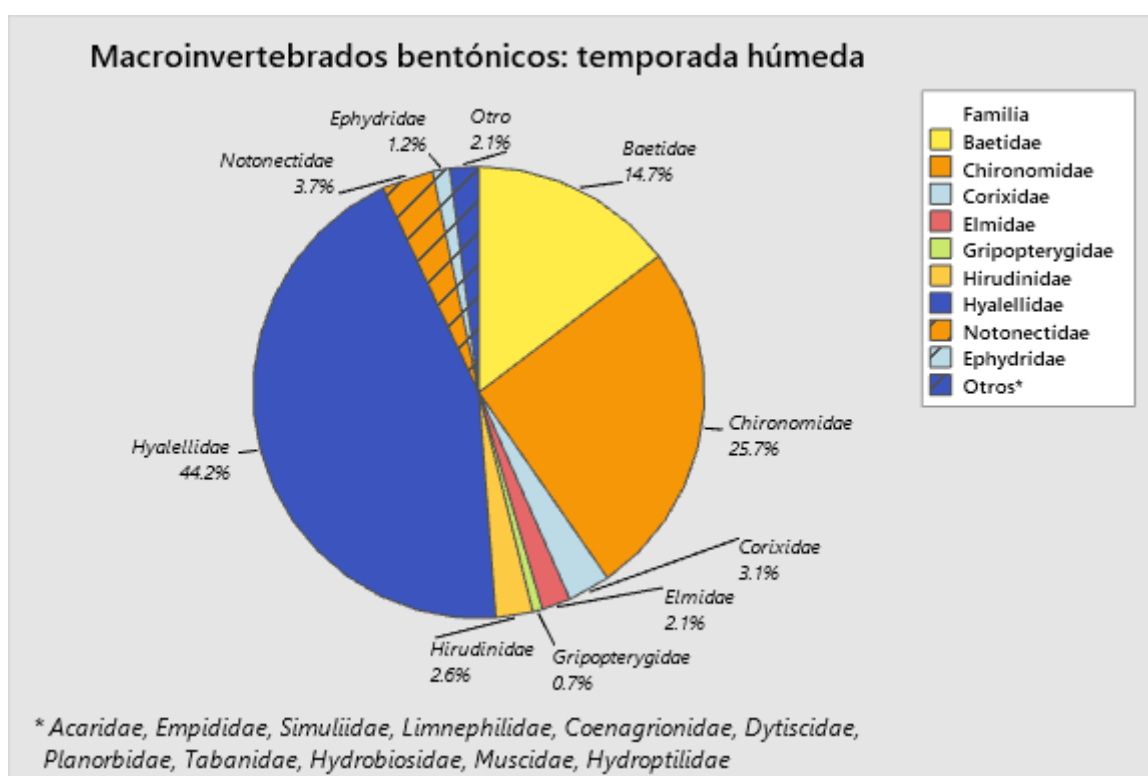


Figura 6. Abundancia de macroinvertebrados bentónicos a nivel de familia en temporada húmeda.

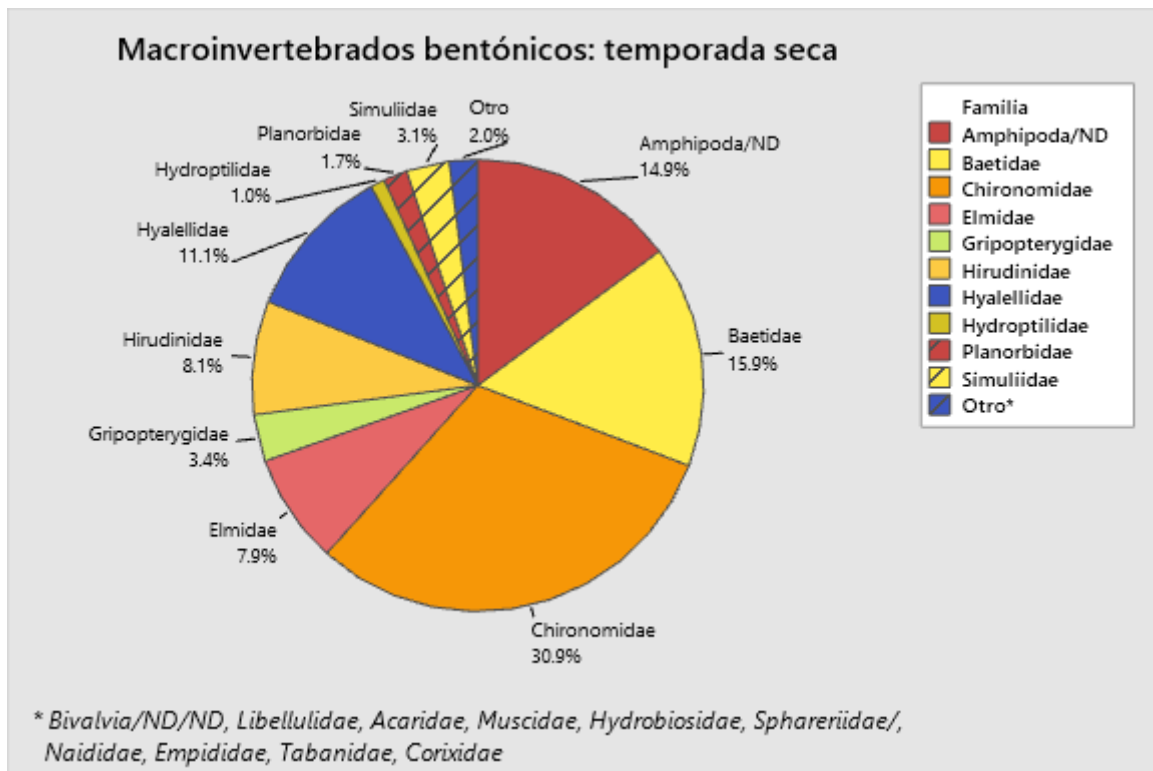


Figura 7. Abundancia de macroinvertebrados bentónicos a nivel de familia en temporada seca.

Para la temporada seca, se identificaron un total de 3597 individuos de macroinvertebrados bentónicos, distribuidos en 20 familias (Figura 7). Las familias predominantes fueron 30.9% Chironomidae, 15.9% Baetidae, 14.9% Amphipoda/ND, 7.9% Elmidae, 3.4% Gripopterygidae, 8.1% Hirudinidae, 11.1% Hyaellidae, 1.0% Hydroptilidae, 1.7% Planorbidae y 3.1% Simullidae.

En la Figura 8 se observa el número de individuos recolectados por 0.36m², siendo las más representativas; 1548 individuos pertenecientes a la familia Chironomidae, 1153 (Hyaellidae), 822 (Baetidae), 535 (Amphipoda/ND), 337 (Hirudinidae), 319 (Elmidae), 133 de la familia Gripopterygidae, 112 de la familia Simullidae, 69 de la familia Coroxidae, 65 de la familia Planorbidae, 63 de la familia Notonectidae, 45 de la familia Hydroptilidae, 21 de la familia Tabanidae, 21 de la familia Ephydriidae, 13 de la familia Empididae, 12 de la familia Hydrobiosidae y 10 individuos de la familia Naididae.

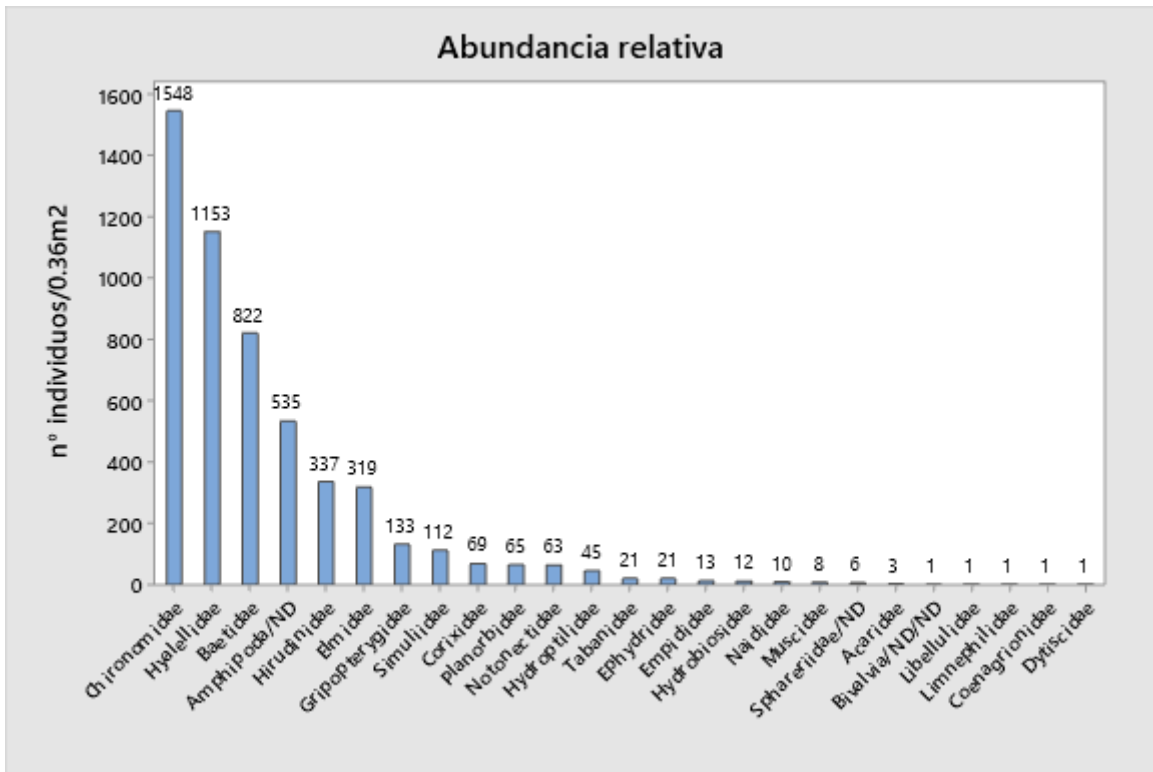


Figura 8. Abundancia relativa de macroinvertebrados bentónicos a nivel de familia en el área de estudio en 2022.

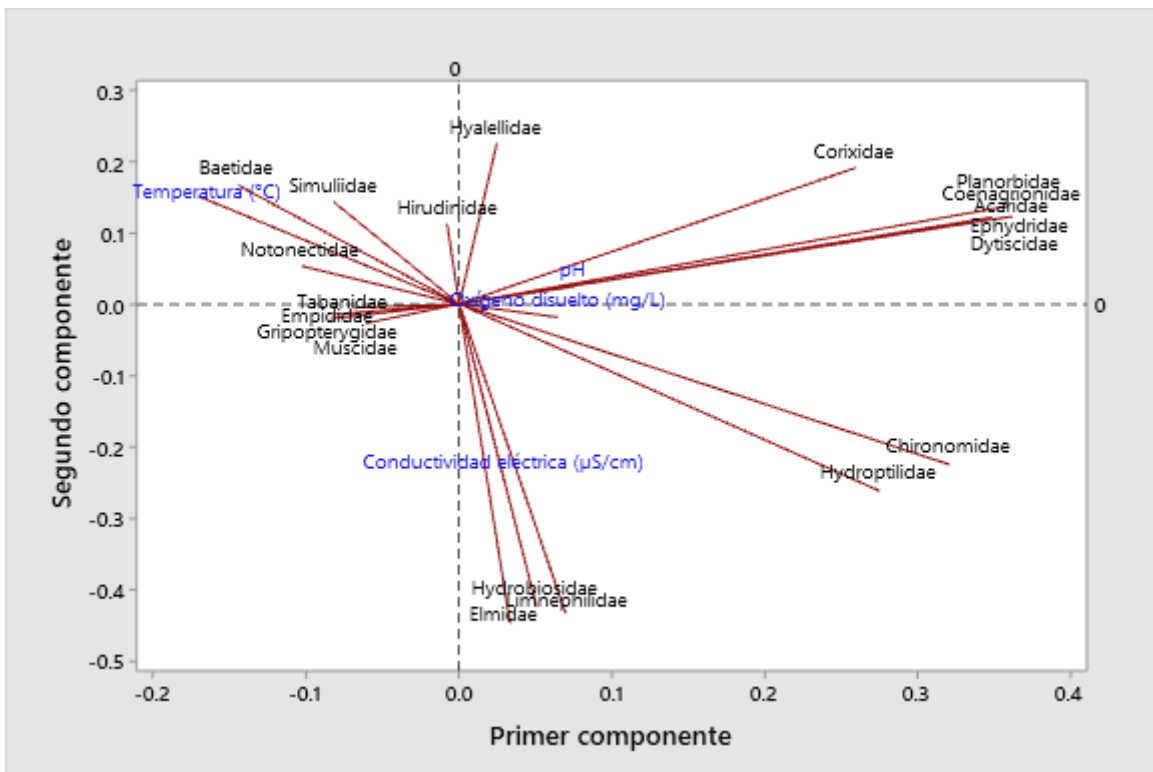


Figura 9. PCA, temporada húmeda.

En el grafico se aprecia la relación de los parámetros fisicoquímicos y las familias de bentos de la temporada húmeda.

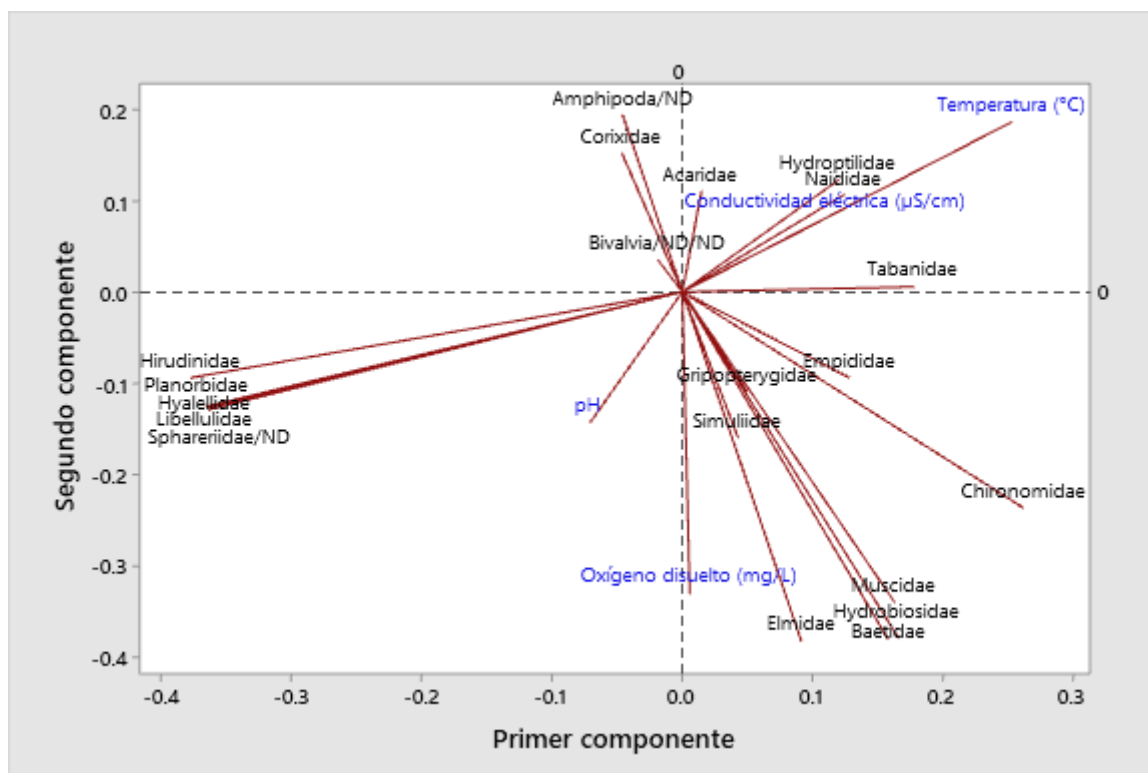


Figura 10. PCA, temporada seca.

En las figuras 9 y 10 se aprecia la relación de los parámetros fisicoquímicos y las familias de macroinvertebrados bentónicos de la temporada seca.

Determinar el estado ecológico ABI en la microcuenca Vizcachas en Moquegua en 2022.

Los resultados del estado ecológico ABI se muestran por temporada.

Tabla 3. Índice Biológico Andino para la microcuenca Vizcachas.

Familia	Valor ABI	Temporada húmeda	Temporada seca
<i>Amphipoda/ND</i>	6		X
<i>Baetidae</i>	4	X	X
<i>Bivalvia/ND/ND</i>	3		X

Familia	Valor ABI	Temporada húmeda	Temporada seca
<i>Chironomidae</i>	2	X	X
<i>Corixidae</i>	5	X	X
<i>Elmidae</i>	5	X	X
<i>Empididae</i>	4	X	X
<i>Gripopterygidae</i>	10	X	X
<i>Hirudinidae</i>	3	X	X
<i>Hyalellidae</i>	6	X	X
<i>Hydrobiosidae</i>	8	X	X
<i>Hydroptilidae</i>	6	X	X
<i>Libellulidae</i>	6		X
<i>Muscidae</i>	2	X	X
<i>Naididae/oligochaeta</i>	1		X
<i>Planorbidae</i>	3	X	X
<i>Simuliidae</i>	5	X	X
<i>Sphareriidae/ND</i>	3		X
<i>Tabanidae</i>	4	X	X
<i>Notonectidae</i>	5	X	
<i>Ephydriidae</i>	2	X	
<i>Limnephilidae</i>	7	X	
<i>Coenagrionidae</i>	6	X	
<i>Dytiscidae</i>	3	X	
Índice ABI		90	86

En la Tabla 3 se muestra la valoración a las familias de macroinvertebrados bentónicos (según la escala del índice ABI), asimismo el índice ABI resultante para la temporada húmeda y seca, siendo estas de 90 y 86 respectivamente, por lo que estos valores evidencian que la calidad del agua en la microcuenca Vizcachas es “muy buena” (Tabla 2).

V. DISCUSIÓN

Los resultados del estudio evidencian la relación de calidad del agua, expresado en parámetros fisicoquímicos y los macroinvertebrados bentónicos, por tanto, se confirman las teorías que señalan que estos microorganismos son buenos indicadores del estado de calidad de agua en ríos altoandinos en que se encuentra un cuerpo de agua, como es el caso en la microcuenca Vizcachas.

Gomez & Molineri (2022) respecto al uso de macroinvertebrados en 12 puntos de muestreo, indican que el ABI es un factor predominante para determinar las condiciones de un cuerpo de agua, puesto que, dependiendo su composición, sobre todo de la presencia de un mayor número de familia, se puede identificar cual es la calidad del agua, esto lo compartimos en los resultados, donde concluyeron que, la calidad del agua evaluada según el ABI es buena en su mayoría de puntos evaluados, excepto los del río Yacoraite.

Jerves-Cobo et al., (2018) señalan que utilizaron el ABI y el BMWP-Col, donde evaluaron 43 puntos del río cuenca y sus afluentes en los Andes del sur de Ecuador. Estos índices indicaron mejores condiciones durante la estación lluviosa que en la estación seca, concluyeron que los índices biológicos se relacionaron más con la saturación de oxígeno que con la demanda biológica de oxígeno de cinco días. Y concluyeron que el Índice ABI es el más adecuado para la región altoandina.

Rodríguez et al., (2021), indicaron que en la Laguna Toro como Los Ángeles encontraron mayor abundancia las familias Corixidae y Districidae. Concluyeron que según la escala del ABI, se determinó una calidad desde moderada hasta muy contaminada para el Toro, mientras Los Ángeles presenta una calidad de agua desde ligera hasta moderadamente contaminada, donde la calidad biológica del agua en las dos lagunas es similar, considerándose aguas de mala calidad y contaminadas.

Pascual et al., (2020) señala que dieron cuenta de las diferencias de abundancia de *Chironomidae*, *Planorbidae*, *Baetidae*, *Tipuidae* y *Empididae*, en ambas épocas

de las 12 estaciones donde muestrearon macroinvertebrados bentónicos del río Rímac en el 2009, ellos concluyen que el índice ABI es una herramienta excelente que facilita la evaluación de la calidad del agua en un ecosistema lótico, observaron que hay una relación excelente con el caudal y pH.

Al respecto Jiménez et al., (2021) utilizó macroinvertebrados bentónicos donde determino la calidad del agua en los Altos Andes del Sur en Ecuador, utilizando el índice ABI, concluyendo que conforme a la escala ABI, la calidad del agua se encuentra entre las categorías de dudosa, buena y aceptable. Determinó que estos microorganismos son útiles para evaluar la calidad del agua.

Trama et al., (2020) determinaron la calidad del agua de 7 cuencas del Parque Nacional Yanachaga-Chemillén empleando el índice ABI, donde muestrearon macroinvertebrados bentónicos, donde identificaron 179 taxas, 66 familias y 14 órdenes, concluyendo que la calidad del agua evaluada en la cuenca según el ABI presenta una calidad de muy bueno, determinando que el índice ABI es utila para determinar la calidad de un cuerpo de agua.

Tapia et al., (2018) en relación a uso de macroinvertebrados bentónicos en lagunas altoandinas, indica que el índice ABI, es un factor predominando para determinar la calidad de un cuerpo de agua, debido a que, dependiendo su composición, sobre todo de la presencia de familias en los puntos de muestreo, se evidencio la presencia de macroinvertebrados indicadores de procesos de eutrofización como los hirudineos, determinando que el los microorganismos son útiles para determinar la calidad del agua, en lo cual indicamos en las conclusiones del presente estudio.

Finalmente, los resultados de esta investigación corroboran la utilidad de los macroinvertebrados como indicadores biológicos de la calidad del agua, en este caso de la Microcuenca Vizcachas.

VI. CONCLUSIONES

Determinar parámetros fisicoquímicos asociados a la calidad de agua en la microcuenca Vizcachas en Moquegua en 2022.

Se concluye que los parámetros fisicoquímicos asociados a la calidad del agua en la microcuenca Vizcacha; conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, potencial de hidrogeno y temperatura (tanto para temporada húmeda como seca) en los puntos QLVIZ-05, QLVIZ-04, QLCHI-04, QLCHI-0, Bo-MViz9, Bo-MViz11, QLBHUA-01, Bo-MViz8 cumplieron con lo establecido en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM (D1: ECA 3 Riego de vegetales y D2: ECA 3 Bebida de animales). Por otro lado, los puntos Bo-MViz2, para oxígeno disuelto (solo temporada húmeda) y QLHUA-01, para potencial de hidrogeno (temporada húmeda y seca), no cumplieron con lo establecido en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM (D1: ECA 3 Riego de vegetales y D2: ECA 3 Bebida de animales)

Determinar la abundancia relativa de macroinvertebrados bentónicos en la microcuenca Vizcachas en Moquegua en 2022

Se recolectaron un total de 5300 individuos de macroinvertebrados bentónicos (1703 individuos en temporada húmeda y 3597 individuos en temporada seca) que a nivel de familia las más representativas fueron *Chironomidae* (29.21%), *Hyalellidae* (21.75%), *Baetidae* (15.51%), *Amphipoda/ND* (10.09%), *Hirudinidae* (6.36%), *Elmidae* (6.02%), *Gripopterygidae* (2.51%), *Simuliidae* (2.11%), *Corixidae* (1.30%), *Planorbidae* (1.23%), *Notonectidae* (1.19%).

Determinar el estado ecológico ABI en la microcuenca Vizcachas en Moquegua en 2022.

Según el índice ABI, el estado ecológico de la calidad del agua en la microcuenca Vizcachas se encontró con una calidad de *muy buena*. Obteniéndose una puntuación de 90 para temporada húmeda y 86 para temporada seca.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda, realizar investigaciones que abarquen las distintas temporadas del año (húmeda y seca), para tener una mejor determinación acerca de la calidad del agua, tanto para los parámetros fisicoquímicos como los parámetros biológicos.

Se sugiere ejecutar evaluaciones en otras microcuencas de la región Moquegua, sobre todo las ubicadas en cabeceras de cuenca, que debido a la actividad minera y actividad del hombre podrían verse afectadas tanto en calidad como en diversidad de macroinvertebrados.

Se recomienda relacionar los índices de calidad de agua con indicadores fisicoquímicos y microbiológicos, con los índices en base a macroinvertebrados, para tener una mejor visión integral de la calidad del agua.

Recomendamos utilizar el Índice Biológico Andino, ya que; es el adecuado para zonas altoandinas por sus condiciones particulares y ayuda a determinar la calidad del agua a base de microorganismos macroinvertebrados.

REFERENCIAS

- AAZAMI, J., H. MORADPOUR, A. ZAMANI y N. KIANIMEHR. *Ecological quality assessment of Kor River in Fars Province using macroinvertebrates indices*. En línea. International Journal of Environmental Science and Technology, vol. 16 (noviembre de 2018), n.º 11, pp. 6935–6944. ISSN 1735-2630. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s13762-018-2107-y>. [consultado el 15/01/2023].
- ACOSTA, Raúl, Blanca RÍOS, Maria RIERADEVALL y Narcís PRAT. *Propuesta de un protocolo de evaluación de la calidad ecológica de ríos andinos (CERA) y su aplicación a dos cuencas en Ecuador y Perú*. En línea. Limnetica, vol. 28 (junio de 2009), n.º 1, pp. 35–64. ISSN 0213-8409. Disponible en: <https://doi.org/10.23818/limn.28.04>. [consultado el 15/01/2023].
- ADMINISTRACIÓN TÉCNICA DEL DISTRITO DE RIEGO TAMBO - ALTO TAMBO. *Evaluación y ordenamiento de los recursos hídricos en la cuenca del río Tambo y Moquegua: inventario de fuentes de agua superficial*. En línea. Colección INRENA [1582]. Lima: Autoridad Nacional del Agua, 2003. Disponible en: <https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/3896?show=full>. [consultado el 20/12/2022].
- AKAY, Enis y Nurhayat DALKIRAN. *Assessing biological water quality of Yalakdere stream (Yalova, Turkey) with benthic macroinvertebrate-based metrics*. En línea. Biologia, vol. 75 (diciembre de 2019), n.º 9, pp. 1347–1363. ISSN 1336-9563. Disponible en: <https://doi.org/10.2478/s11756-019-00387-9>. [consultado el 15/01/2023].
- ARREOLA MUÑOZ, A. (2007) El Manejo integral de cuencas: limitaciones de una política sectorial para la gestión territorial del agua. Instituto para el Desarrollo en Mesoamérica, A.C. (IDESMAC). Sustentable Disponible [https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-
eam_files/publicaciones/varios/cuenca_hidrologica.pdf](https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-eam_files/publicaciones/varios/cuenca_hidrologica.pdf) [consultado el 01/01/2023].

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA. *Protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales (Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA)*. En línea. Lima.: Autoridad Nacional del Agua, 2016. Disponible en: <http://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/209>. [consultado el 21/12/2022].

BAIRAGI, Vinayak y Mousami V. MUNOT. *Research methodology: a practical and scientific approach*. Taylor & Francis Group, 2019. ISBN 9781351013260.

BANAGAR, Gholamreza, Borhan RIAZI, Hossein RAHMANI y Mehdi Naderi JOLODAR. *Monitoring and assessment of water quality in the Haraz River of Iran, using benthic macroinvertebrates indices*. En línea. *Biologia*, vol. 73 (agosto de 2018), n.º 10, pp. 965–975. ISSN 1336-9563. Disponible en: <https://doi.org/10.2478/s11756-018-0107-5>. [consultado el 15/01/2023].

BARYSHEV, I. A. *Evaluating water quality in a large river system in the northern european russia by macrozoobenthos*. En línea. *Water Resources*, vol. 48 (septiembre de 2021), n.º 5, pp. 774–781. ISSN 1608-344X. Disponible en: <https://doi.org/10.1134/s0097807821050055>. [consultado el 15/01/2023].

BOYD, Claude E. *Water quality*. En línea. Cham: Springer International Publishing, 2015. ISBN 9783319174457. Disponible en: <https://319-17446-4>. [consultado el 15/01/2023]. doi.org/10.1007/978-3-319-17446-4.

BUEÑANO, Marcia, Carlos VÁSQUEZ, Hernán ZURITA-VÁSQUEZ, Johana PARRA y Ruth PÉREZ. *Macroinvertebrados bentónicos como indicadores de calidad de agua en la cuenca del Pachanlica, provincia de Tungurahua, Ecuador*. En línea. *Intropica*, marzo de 2018, p. 41. ISSN 2389-7864. Disponible en: <https://doi.org/10.21676/23897864.2405>. [consultado el 16/01/2023].

CÁRDENAS CASTRO, Estrella, Ligia LUGO VARGAS, Julio Alberto GONZÁLEZ ACOSTA y Ana Isabel TENJO MORALES. *Aplicación del índice biótico de familias de macroinvertebrados para la caracterización del agua del Río Teusacá, afluente del Río Bogotá*. En línea. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, vol. 21 (diciembre de 2018), n.º 2. ISSN 2619-2551.

Disponible en: <https://doi.org/10.31910/rudca.v21.n2.2018.1004>.
[consultado el 16/01/2023].

CASTELLANOS ROMERO, Karina, Javier PIZARRO DEL RÍO, Kelly CUENTAS VILLARREAL, José Camilo COSTA ANILLO, Zaskia PINO ZARATE et al. *Lentic water quality characterization using macroinvertebrates as bioindicators: An adapted BMWP index*. En línea. *Ecological Indicators*, vol. 72 (enero de 2017), pp. 53–66. ISSN 1470-160X. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.07.023>. [consultado el 16/01/2023].

CORREA, Ingrid, Samuel SEGNINI, María M. CHACÓN, Guillermo BIANCHI, Roberto CASADO et al. Condición ecológica en ríos de los páramos andinos de Venezuela. En: *Ríos en Riesgo de Venezuela*, vol. 3, pp. 111–134. Barquisimeto: Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, 2020. ISBN 978-980-320-145-6.

CRUZ, E. (21 de octubre del 2022). 'Anglo American contruye local multiusos para el centro poblado Titire': Rumbo Minero. <https://www.rumbominero.com/peru/anglo-american-centro-poblado-de-titire/>

CUSTODIO, María, Fernán CHANAMÉ, Samuel PIZARRO y Danny CRUZ. *Quality of the aquatic environment and diversity of benthic macroinvertebrates of high Andean wetlands of the Junín region, Peru*. En línea. *The Egyptian Journal of Aquatic Research*, vol. 44 (septiembre de 2018), n.º 3, pp. 195–202. ISSN 1687-4285. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ejar.2018.08.004>. [consultado el 15/01/2023].

DODDS, Walter K. y Matt R. WHILES. *Freshwater ecology: concepts and environmental applications of limnology*. Elsevier Science & Technology Books, 2017. ISBN 9780128101834.

DUKA, Sonila, Bledar PEPA, Erjola KECI, Anila PAPARISTO y Pranvera LAZO. *Biomonitoring of water quality of the Osumi, Devolli, and Shkumbini rivers through benthic macroinvertebrates and chemical parameters*. En línea. *Journal of Environmental Science and Health, Part A*, vol. 52 (febrero

de 2017), n.º 5, pp. 471–478. ISSN 1532-4117. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10934529.2016.1274167>. [consultado el 15/01/2023].

EL SAYED, Seleim M., Mahmoud H. HEGAB, Hesham R. A. MOLA, Nasr M. AHMED y Mohame E. GOHER. *An integrated water quality assessment of Damietta and Rosetta branches (Nile River, Egypt) using chemical and biological indices*. En línea. Environmental Monitoring and Assessment, vol. 192 (marzo de 2020), n.º 4. ISSN 1573-2959. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10661-020-8195-4>. [consultado el 15/01/2023].

ERTAŞ, Alperen, Bülent YORULMAZ, Atakan SÜKATA. *Comparative analysis of biotic indices for assessment of water quality of Balaban Stream in West Anatolia, Turkey*. En línea. Biologia, vol. 77 (enero de 2022), n.º 3, pp. 721–730. ISSN 1336-9563. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11756-021-00992-7>. [consultado el 15/01/2023].

ETEMI, Ferdije Zhushi, Pajtim BYTYÇI, Murtezan ISMAILI, Osman FETOSHI, Prespa YMERI et al. *The use of macroinvertebrate based biotic indices and diversity indices to evaluate the water quality of Lepenci river basin in Kosovo*. En línea. Journal of Environmental Science and Health, Part A, vol. 55 (marzo de 2020), n.º 6, pp. 748–758. ISSN 1532-4117. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10934529.2020.1738172>. [consultado el 15/01/2023].

ETIKAN, Ilker. *Comparison of convenience sampling and purposive sampling*. En línea. American Journal of Theoretical and Applied Statistics, vol. 5 (2016), n.º 1, p. 1. ISSN 2326-8999. Disponible en: <https://doi.org/10.11648/j.ajtas.20160501.11>. [consultado el 15/01/2023].

FAO. *La Microcuenca como ámbito de planificación de los recursos naturales*. En línea. Ahuachapán: FAO, [s. f.]. Disponible en: <https://www.fao.org/climatechange/30329-07fbeat2365b50c707fe5ed283868f23d.pdf>. [consultado el 09/01/2023].

HAWKES, H. *Origin and development of the biological monitoring working party score system*. En línea. Water Research, vol. 32 (marzo de 1998), n.º 3,

pp. 964–968. ISSN 0043-1354. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s0043-1354\(97\)00275-3](https://doi.org/10.1016/s0043-1354(97)00275-3). [consultado el 23/01/2023].

JERVES-COBO, Rubén, Koen LOCK, Jana VAN BUTSEL, Guillermina PAUTA, Félipe CISNEROS et al. *Biological impact assessment of sewage outfalls in the urbanized area of the Cuenca River basin (Ecuador) in two different seasons*. En línea. *Limnologica*, vol. 71 (julio de 2018), pp. 8–28. ISSN 0075-9511. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.limno.2018.05.003>. [consultado el 16/01/2023].

KOTHARI, D. P. y Umesh Kumar B. DUBEY. *Research methodology: techniques and trends*. Taylor & Francis Group, 2022. ISBN 9781351682053.

GOMEZ, Graciela C. y Carlos MOLINERI. *Evaluación de la calidad del agua a lo largo de una cuenca heterogénea (Río Grande, Jujuy, Argentina)*. En línea. *Ecología Austral*, vol. 32 (octubre de 2021), n.º 1, pp. 001–009. ISSN 0327-5477. Disponible en: <https://doi.org/10.25260/ea.22.32.1.0.1704>. [consultado el 16/01/2023].

GUELLAF, Achraf y Kawtar KETTANI. *Assessing the ecological status using physico-chemical, bacteriological parameters and biotic indices of the Oued Martil River basin in northwestern Morocco*. En línea. *Biologia*, agosto de 2020. ISSN 1336-9563. Disponible en: <https://doi.org/10.2478/s11756-020-00560-5>. [consultado el 16/01/2023].

HILSENHOFF, William L. *Rapid field assessment of organic pollution with a family-level biotic index*. En línea. *Journal of the North American Benthological Society*, vol. 7 (marzo de 1988), n.º 1, pp. 65–68. ISSN 1937-237X. Disponible en: <https://doi.org/10.2307/1467832>. [consultado el 16/01/2023].

JIMÉNEZ, Ramiro, Eduardo BARNUEVO, Bruno TIMBE y Pedro X. ASTUDILLO. *El uso de gremios tróficos en macroinvertebrados acuáticos como herramienta de monitoreo en los Altos Andes del Sur de Ecuador*. En línea. *Neotropical Biodiversity*, vol. 7 (enero de 2021), n.º 1, pp. 310–317. ISSN 2376-6808. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/23766808.2021.1953891>. [consultado el 16/01/2023].

- LOCHAROENRAT, Kitsakorn. *Research methodologies for beginners*. Jenny Stanford Publishing, 2017. ISBN 9781315340890.
- LÓPEZ MENDOZA, Santiago, David Felipe HUERTAS PINEDA, Ángela María JARAMILLO LONDOÑO, Dayam Soret CALDERÓN RIVERA y José Luis DÍAZ ARÉVALO. *Aquatic macroinvertebrates as indicators of water quality of the Teusaca river (Cundinamarca, Colombia)*. En línea. Ingeniería y Desarrollo, vol. 37 (marzo de 2020), n.º 2, pp. 269–288. ISSN 2145-9371. Disponible en: <https://doi.org/10.14482/inde.37.2.6281>. [consultado el 18/01/2023].
- MALVANDI, Hassan, Reyhane MOGHANIZADE y Asghar ABDOLI. *The use of biological indices and diversity indices to evaluate water quality of rivers in Mashhad, Iran*. En línea. Biologia, octubre de 2020. ISSN 1336-9563. Disponible en: <https://doi.org/10.2478/s11756-020-00618-4>. [consultado el 16/01/2023].
- MENESES CAMPO, Yaneth, Maria Isabel CASTRO REBOLLEDO y Angelica Maria JARAMILLO LONDOÑO. *Comparación de la calidad del agua en dos ríos altoandinos mediante el uso de los índices BMWP/COL. y ABI*. En línea. Acta Biológica Colombiana, vol. 24 (mayo de 2019), n.º 2, pp. 299–310. ISSN 1900-1649. Disponible en: <https://doi.org/10.15446/abc.v24n2.70716>. [consultado el 16/01/2023].
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. *Microcuencas - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. En línea. 01/01/2023. Disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/gestion-integral-del-recurso-hidrico/microcuencas/>. [consultado el 16/01/2023].
- MINISTERIO DEL AMBIENTE. *Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos*. En línea. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2014. ISBN 978-612-4174155. Disponible en: <https://www.minam.gob.pe/diversidadbiologica/wp-content/uploads/sites/21/2014/02/Métodos-de-Colecta-identificación-y-análisis-de-comunidades-biológicas.compressed.pdf>. [consultado el 03/01/2023].

- NAHLI, Abdelmottalib, Said OUBRAIM y Mohamed CHLAIDA. *Application of the biotic indices for water quality and resilience assessment of a disturbed stream (Casablanca, Morocco)*. En línea. *Biologia*, agosto de 2022. ISSN 1336-9563. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11756-022-01193-6>. [consultado el 16/01/2023].
- PASCUAL, Gissela, José IANNACONE y Lorena ALVARIÑO. *Macroinvertebrados bentónicos y ensayos toxicológicos para evaluar la calidad del agua y del sedimento del río Rímac, Lima, Perú*. En línea. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, vol. 30 (febrero de 2020), n.º 4, pp. 1421–1442. ISSN 1682-3419. Disponible en: <https://doi.org/10.15381/rivep.v30i4.17164>. [consultado el 16/01/2023].
- PRUZAN, Peter. *Research methodology: the aims, practices and ethics of science*. Springer, 2018. ISBN 9783319800844.
- QADRI, Humaira, Rouf Ahmad BHAT, Mohammad Aneesul MEHMOOD y Gowhar Hamid DAR (eds.). *Fresh water pollution dynamics and remediation*. En línea. Singapore: Springer Singapore, 2020. ISBN 9789811382765. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/978-981-13-8277-2>. [consultado el 16/01/2023].
- QUEENSLAND GOVERNMENT. *Water quality indicators*. En línea. Environment | Department of Environment and Science, Queensland. 07/07/2022. Disponible en: <https://environment.des.qld.gov.au/management/water/health-indicators#:~:text=Biological%20indicators%20are%20direct%20measures,growth%20and%20benthic%20oxygen%20demand>. [consultado el 16/01/2023].
- RIOS-TOUMA, Blanca, Raúl ACOSTA y Narcis PRAT. *The Andean Biotic Index (ABI): revised tolerance to pollution values for macroinvertebrate families and index performance evaluation*. En línea. *Revista de Biología Tropical*, vol. 62 (abril de 2014), p. 249. ISSN 2215-2075. Disponible en: <https://doi.org/10.15517/rbt.v62i0.15791>. [consultado el 17/01/2023].

RODRÍGUEZ CASTILLO, Andrés, Judith ROLDÁN RODRÍGUEZ y Geiner Manuel BOPP VIDAL. *Macroinvertebrates Bentons biological quality indicators of the water of highaltitudeandean lagoons, La Libertad-peru*. En línea. REBIOL, vol. 41 (julio de 2021), n.º 1, pp. 91–101. ISSN 2313-3171. Disponible en: <https://doi.org/10.17268/rebiol.2021.41.01.09>. [consultado el 16/01/2023].

SAAL, Imane, Djaouida BOUCHELOUCHE, Ceria HAMACHE y Abdeslem ARAB. *Evaluation of the surface water quality in the Kebir-Rhumel catchment area (northeast Algeria) using biotic indices and physico-chemical analyses*. En línea. Environmental Science and Pollution Research, agosto de 2020. ISSN 1614-7499. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10598-2>. [consultado el 16/01/2023].

SIERRA RAMÍREZ, Carlos Alberto. *Calidad del agua: evaluación y diagnóstico - 1 ed*. Medellín: Universidad de Medellín, 2011. ISBN 9789588692067.

TAPIA, Liliana, Tito SÁNCHEZ, Maribel BAYLÓN, Enoc JARA, Caren ARTEAGA et al. *Invertebrados bentónicos como bioindicadores de calidad de agua en Lagunas Altoandinas del Perú*. En línea. Ecología Aplicada, vol. 17 (diciembre de 2018), n.º 2, p. 149. ISSN 1993-9507. Disponible en: <https://doi.org/10.21704/rea.v17i2.1235>. [consultado el 16/01/2023].

THOMAS, C. George. *Research methodology and scientific writing*. En línea. Cham: Springer International Publishing, 2021. ISBN 9783030648640. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-64865-7>. [consultado el 16/01/2023].

TRAMA, Florencia Andrea, Stefany Arely SALCEDO GUSTAVSON, Laetitia DEMARCY, Lorena ERBURE CARDOZO, Bryan Alberto JARA PALOMINO et al. *Índices de calidad de habitat y macroinvertebrados en siete cuencas del parque nacional Yanachaga Chemillén y su zona de amortiguamiento*. En línea. Revista Peruana de Biología, vol. 27 (mayo de 2020), n.º 2, pp. 149–168. ISSN 1727-9933. Disponible en: <https://doi.org/10.15381/rpb.v27i2.16730>. [consultado el 16/01/2023].

WATER QUALITY AUSTRALIA. *Glossary of terms*. En línea. 17/07/2019. Disponible en: <https://www.waterquality.gov.au/anz-guidelines/resources/glossary>. [consultado el 16/01/2023].

YANYGINA, L. V. *Macrozoobenthos as an indicator of the ecological state of mountain watercourses*. En línea. Russian Journal of Ecology, vol. 48 (marzo de 2017), n.º 2, pp. 185–190. ISSN 1608-3334. Disponible en: <https://doi.org/10.1134/s1067413617020114>. [consultado el 16/01/2023].

ZEQUI, João Antonio Cyrino, Andréia Avian ESPINOZA, Júlia DE ALMEIDA PACCOLA y José LOPES. *Aquatic insect communities in small stream in the south of Brazil*. En línea. Environmental Monitoring and Assessment, vol. 191 (junio de 2019), n.º 7. ISSN 1573-2959. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7536-7>. [consultado el 15/01/2023].

ZEYBEK, Melek. *Macroinvertebrate-based biotic indices for evaluating the water quality of Kargı Stream (Antalya, Turkey)*. En línea. TURKISH JOURNAL OF ZOOLOGY, vol. 41 (2017), pp. 476–486. ISSN 1303-6114. Disponible en: <https://doi.org/10.3906/zoo-1602-10>. [consultado el 16/01/2023].

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de operacionalización de variables.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala	Valor	Instrumento
Calidad de agua según el Índice Biológico Andino	La calidad del agua se refiere a la idoneidad del agua para un propósito particular (Boyd, 2020).	Para evaluar la calidad del agua según el ABI, será necesario el muestreo de macroinvertebrados bentónicos y su posterior identificación de los taxas presentes.	Parámetros físico-químicos	Potencial de hidrógeno (pH)	Numérica	Unidad de pH	Multiparámetro
				Conductividad	Numérica	μS/cm	Multiparámetro
				Temperatura	Numérica	°C	Multiparámetro
				Oxígeno disuelto	Numérica	mg/L	Multiparámetro
			Abundancia relativa	Número de organismos por familia de macroinvertebrados por unidad de superficie	Numérica	n° individuos/0.36m ²	Estereoscopio
			Estado ecológico ABI	Número de familias de macroinvertebrados bentónicos	Ordinal	Muy Bueno (> 74)	Escala de calidad de agua según ABI
						Bueno (45 - 74)	

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala	Valor	Instrumento
						Moderado (27 - 44) Malo (<27) Pésimo (<11)	

Anexo 2. Informes de resultados para macroinvertebrados bentónicos.



FDT 002 - 01

INFORME DE ENSAYO: 9722/2022

Anglo American Quellaveco S.A.

Calle Esquilache Nro. 371 (Piso 10) San Isidro Lima Lima

**MONITOREO DE AGUA E HIDROBIOLÓGICO DEL PROYECTO
QUELLAVECO - ÁREA DE BOFEDALES**

Emitido por: Karin Zelada Trigoso - Luis Rodríguez Carranza

Fecha de Emisión: 18/03/2022

Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Luis Rodríguez Carranza

CBP: 7856

Personal Signatario - Microbiológico

División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 4

Revisión: 02
Fecha de Revisión: 23/07/2020

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: 9722/2022****RESULTADOS ANALITICOS**

Muestras del ítem: 34

Nº ALS LS	77647/2022-10						
Fecha de Muestreo	11/02/2022						
Hora de Muestreo	07:20:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	Bo-MViz1						
Parámetro	Ref. Méth.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Rango Resultados (Aplicando Incert.)

016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos	17217	22/02/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS	77649/2022-10						
Fecha de Muestreo	11/02/2022						
Hora de Muestreo	08:00:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	Bo-MViz2						
Parámetro	Ref. Méth.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Rango Resultados (Aplicando Incert.)

016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos	17217	22/02/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS	77651/2022-10						
Fecha de Muestreo	11/02/2022						
Hora de Muestreo	09:20:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	Bo-MViz4						
Parámetro	Ref. Méth.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Rango Resultados (Aplicando Incert.)

016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos	17217	22/02/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS	77653/2022-10						
Fecha de Muestreo	11/02/2022						
Hora de Muestreo	09:50:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	Bo-MViz3						
Parámetro	Ref. Méth.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Rango Resultados (Aplicando Incert.)

016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos	17217	22/02/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---



INFORME DE ENSAYO: 9722/2022

Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para a los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: 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:
 - --- = No cuenta con incertidumbre de la medición, por ser analizados por un laboratorio tercero y/o datos proporcionados por el cliente.
- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.

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
Bo-MViz1	ALS	Sedimentos	16/02/2022	11/02/2022	8149662N 354002E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 60 metros de la vía de acceso sur a Campamento Alaska
Bo-MViz2	ALS	Sedimentos	16/02/2022	11/02/2022	8149698N 354087E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 40 metros de la vía de acceso sur al campamento Alaska
Bo-MViz4	ALS	Sedimentos	16/02/2022	11/02/2022	8150940N 354618E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 891 metros de la vía de acceso sur al campamento Alaska.
Bo-MViz3	ALS	Sedimentos	16/02/2022	11/02/2022	8150719N 354592E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 666 metros de la vía de acceso sur a campamento Alaska.

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
17217	LME	Macrozoobentos Cuantitativo (Sedimento Epicontinental)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10500 C, 23rd 2017	Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis

REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
Sedimentos	POS 036	Muestreo de Suelo	1083/2022

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 9722/2022, 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
Bo-MViz1	77647/2022-1.0	nqr untt&774677
Bo-MViz2	77649/2022-1.0	oqr untt&794677
Bo-MViz4	77651/2022-1.0	pqr untt&715677
Bo-MViz3	77653/2022-1.0	qqr untt&735677

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.



INFORME DE ENSAYO: 9722/2022

COMENTARIOS

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.

"ISO": International Organization for Standardization.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como se recibió.



ANEXO

INFORME DE ENSAYO: 9722/2022

- Reporte analítico con los Resultados de los Ensayos Hidrobiológicos
MACROZOOBENTOS CUANTITATIVO



ANEXO

REPORTE ANALITICO CON LOS RESULTADOS

Tipo de muestra: SEDIMENTOS

Muestras del Grupo: 9722/2022						
N° ALS LS			77647/2022-1.0	77649/2022-1.0	77651/2022-1.0	77653/2022-1.0
Fecha de Muestreo			11/02/2022	11/02/2022	11/02/2022	11/02/2022
Hora de Muestreo			07:20:00	08:00:00	09:20:00	09:50:00
Tipo de Muestra			Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos
Identificación			Bo-MViz1	Bo-MViz2	Bo-MViz4	Bo-MViz3
Método de Análisis	Unidad	LD	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS						
ANNELIDA/ Ciliellata/ Artynchobdellida/ Hirudinidae*	n° indiv./0,36 m ²	1	<1	42	3	18
ARTHROPODA/ Arachnida/ Sarcopiformes/ Acaridae*	n° indiv./0,36 m ²	1	<1	<1	3	1
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae (larva)*	n° indiv./0,36 m ²	1	56	25	17	28
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae (pupa)*	n° indiv./0,36 m ²	1	3	<1	<1	3
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Dolichopodidae (larva)*	n° indiv./0,36 m ²	1	1	<1	<1	<1
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Muscidae (larva)*	n° indiv./0,36 m ²	1	<1	<1	<1	1
ARTHROPODA/ Insecta/ Ephemeroptera/ Baetidae (ninfa)*	n° indiv./0,36 m ²	1	<1	<1	8	11
ARTHROPODA/ Insecta/ Hemiptera/ Corixidae (ninfa)*	n° indiv./0,36 m ²	1	<1	21	8	39
ARTHROPODA/ Insecta/ Odonata/ Coenagrionidae (ninfa)*	n° indiv./0,36 m ²	1	<1	<1	1	4
ARTHROPODA/ Insecta/ Trichoptera/ Hydroptilidae (larva)*	n° indiv./0,36 m ²	1	<1	<1	6	2
ARTHROPODA/ Malacostraca/ Amphipoda/ Hyalellidae/ Hyalella sp. (adulto)*	n° indiv./0,36 m ²	1	53	183	142	183

Observaciones:
Los organismos detectados tienen el siguiente orden taxonómico: Phylum, Clase, Orden, Familia, Género y/o especie.
Bibliografía usada para la taxonomía de los organismos: <http://www.marinespecies.org> -- <https://www.boldsystems.org>
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.



FDT 002 - 01

INFORME DE ENSAYO: 9915/2022

Anglo American Quellaveco S.A.

Calle Esquilache Nro. 371 (Piso 10) San Isidro Lima Lima

MONITOREO DE AGUA E HIDROBIOLÓGICO DEL PROYECTO QUELLAVECO - ÁREA DE BOFEDALES

Emitido por: Karin Zelada Trigoso - Luis Rodriguez Carranza

Fecha de Emisión: 18/03/2022

Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Luis Rodriguez Carranza

CBP: 7856

Personal Signatario - Microbiológico

División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 3

Revisión: 02
Fecha de Revisión: 23/07/2020

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



FDT 002 - 02

INFORME DE ENSAYO: 9915/2022**RESULTADOS ANALITICOS**

Muestras del ítem: 34

Nº ALS LS	78897/2022-1.0						
Fecha de Muestreo	12/02/2022						
Hora de Muestreo	08:05:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	Bo-MViz19						
Parámetro	Ref. Méth.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Rango Resultados (Aplicando Incert.)

016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos	17217	22/02/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS	78898/2022-1.0						
Fecha de Muestreo	12/02/2022						
Hora de Muestreo	09:20:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	Bo-MViz14						
Parámetro	Ref. Méth.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Rango Resultados (Aplicando Incert.)

016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos	17217	22/02/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS	78899/2022-1.0						
Fecha de Muestreo	12/02/2022						
Hora de Muestreo	13:30:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	Bo-MViz8						
Parámetro	Ref. Méth.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Rango Resultados (Aplicando Incert.)

016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos	17217	22/02/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Méth.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: 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:

Pág. 2 de 3

Revisión: 02
Fecha de Revisión: 23/07/2020Av. 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



FDT 002 - 02

INFORME DE ENSAYO: 9915/2022

- --- = No cuenta con incertidumbre de la medición, por ser analizados por un laboratorio tercero y/o datos proporcionados por el cliente.

- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.

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
Bo-MViz19	ALS	Sedimentos	16/02/2022	12/02/2022	8157261N 356996E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 385 metros de la vía de acceso
Bo-MViz14	ALS	Sedimentos	16/02/2022	12/02/2022	8155731N 357653E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 15 metros del puente en la vía de acceso
Bo-MViz8	ALS	Sedimentos	16/02/2022	12/02/2022	8155101N 357955E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 373 metros de la vía a campamento vizcachas

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
17217	LME	Macrozoobentos Cuantitativo (Sedimento Epicontinental)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10500 C, 23rd 2017	Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis

REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
Sedimentos	POS 036	Muestreo de Suelo	1083/2022

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 9915/2022, 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
Bo-MViz19	78897/2022-1.0	rqruntt&779887
Bo-MViz14	78898/2022-1.0	sqruntt&789887
Bo-MViz8	78899/2022-1.0	tqruntt&799887

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

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.

"ISO": International Organization for Standardization.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra a l 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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

Pág. 3 de 3

Revisión: 02
Fecha de Revisión: 23/07/2020

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



ANEXO

INFORME DE ENSAYO: 9915/2022

- Reporte analítico con los Resultados de los Ensayos Hidrobiológicos
MACROZOOBENTOS CUANTITATIVO



ANEXO

REPORTE ANALITICO CON LOS RESULTADOS

Tipo de muestra: SEDIMENTOS

Muestras del Grupo: 9915/2022					
N° ALS LS			78897/2022-1.0	78898/2022-1.0	78899/2022-1.0
Fecha de Muestreo			12/02/2022	12/02/2022	12/02/2022
Hora de Muestreo			08:05:00	09:20:00	13:30:00
Tipo de Muestra			Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos
Identificación			Bo-MViz19	Bo-MViz14	Bo-MViz8
Método de Análisis	Unidad	LD	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS
016 ENSAYOS HIDROBIOLOGICOS					
ANNELIDA/ Ciliellata/ Artynchobdellida/ Hirudiniidae*	nº indiv / 0,36 m ²	1	<1	3	<1
ARTHROPODA/ Insecta/ Coleoptera/ Elmidae/ (larva)*	nº indiv / 0,36 m ²	1	<1	1	<1
ARTHROPODA/ Insecta/ Coleoptera/ Hydrophilidae (larva)*	nº indiv / 0,36 m ²	1	<1	<1	1
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae (larva)*	nº indiv / 0,36 m ²	1	<1	43	3
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae (pupa)*	nº indiv / 0,36 m ²	1	<1	<1	1
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Dolichopodidae (larva)*	nº indiv / 0,36 m ²	1	<1	2	<1
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Ephydriidae (larva)*	nº indiv / 0,36 m ²	1	<1	1	<1
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Simuliidae (larva)*	nº indiv / 0,36 m ²	1	<1	<1	1
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Muscidae (larva)*	nº indiv / 0,36 m ²	1	<1	3	<1
ARTHROPODA/ Insecta/ Ephemeroptera/ Baetidae (ninfa)*	nº indiv / 0,36 m ²	1	<1	<1	96
ARTHROPODA/ Insecta/ Hemiptera/ Corixidae (ninfa)*	nº indiv / 0,36 m ²	1	<1	1	<1
ARTHROPODA/ Malacostraca/ Amphipoda/ Hyalellidae/ Hyalella sp. (adulto)*	nº indiv / 0,36 m ²	1	2	22	138

Observaciones

Los organismos detectados tienen el siguiente orden taxonómico: Phylum, Clase, Orden, Familia, Género y/o especie.
Bibliografía usada para la taxonomía de los organismos: <http://www.marinespecies.org> — <https://www.boldsystems.org>
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.

Pág 2 de 2



FDT 002 - 01

INFORME DE ENSAYO: 9918/2022

Anglo American Quellaveco S.A.

Calle Esquilache Nro. 371 (Piso 10) San Isidro Lima Lima

MONITOREO DE AGUA E HIDROBIOLÓGICO DEL PROYECTO QUELLAVECO - ÁREA DE BOFEDALES

Emitido por: Luis Rodriguez Carranza

Fecha de Emisión: 10/03/2022



Luis Rodriguez Carranza
CBP: 7856

Personal Signatario - Microbiológico

División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 4

Revisión: 02
Fecha de Revisión: 23/07/2020

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: 9918/2022****RESULTADOS ANALITICOS**

Muestras del ítem: 34

Nº ALS LS						78900/2022-10	
Fecha de Muestreo						13/02/2022	
Hora de Muestreo						07:50:00	
Tipo de Muestra						Sedimentos	
Identificación						Bo-MViz9	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Rango Resultados (Aplicando Incert.)

016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos	17217	22/02/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS						78901/2022-10	
Fecha de Muestreo						13/02/2022	
Hora de Muestreo						08:50:00	
Tipo de Muestra						Sedimentos	
Identificación						Bo-MViz10	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Rango Resultados (Aplicando Incert.)

016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos	17217	22/02/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS						78902/2022-10	
Fecha de Muestreo						13/02/2022	
Hora de Muestreo						09:10:00	
Tipo de Muestra						Sedimentos	
Identificación						Bo-MViz11	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Rango Resultados (Aplicando Incert.)

016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos	17217	22/02/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS						78903/2022-10	
Fecha de Muestreo						13/02/2022	
Hora de Muestreo						10:30:00	
Tipo de Muestra						Sedimentos	
Identificación						Bo-MViz15	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Rango Resultados (Aplicando Incert.)

016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos	17217	22/02/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---



INFORME DE ENSAYO: 9918/2022

Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para a los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: 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:
 - --- = No cuenta con incertidumbre de la medición, por ser analizados por un laboratorio tercero y/o datos proporcionados por el cliente.
- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.

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
Bo-MViz9	ALS	Sedimentos	16/02/2022	13/02/2022	8158131N 357643E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 987 metros de la vía de acceso a campamento vizcachas
Bo-MViz10	ALS	Sedimentos	16/02/2022	13/02/2022	8156873N 359259E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 250 metros del aforo V2 en dirección Sur Este
Bo-MViz11	ALS	Sedimentos	16/02/2022	13/02/2022	8156885N 359207E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 222 metros del foro V2 en dirección sureste
Bo-MViz15	ALS	Sedimentos	16/02/2022	13/02/2022	8157198N 358575E	19K	En buen estado de conservación	A 87 metros de la carretera paralela al bofedal

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
17217	LME	Macrozoobentos Cuantitativo (Sedimento Epicontinental)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10500 C, 23rd 2017	Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis

REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
Sedimentos	POS 036	Muestreo de Suelo	1083/2022

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 9918/2022, 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
Bo-MViz9	78900/2022-1.0	uqruntt&700987
Bo-MViz10	78901/2022-1.0	lrruntt&710987
Bo-MViz11	78902/2022-1.0	mrruntt&720987
Bo-MViz15	78903/2022-1.0	nrruntt&730987

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.



INFORME DE ENSAYO: 9918/2022

COMENTARIOS

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.

"ISO": International Organization for Standardization.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como se recibió.



ANEXO

INFORME DE ENSAYO: 9918/2022

- **Reporte analítico con los Resultados de los Ensayos Hidrobiológicos
MACROZOOBENTOS CUANTITATIVO**



ANEXO

REPORTE ANALITICO CON LOS RESULTADOS

Tipo de muestra: SEDIMENTOS

Muestras del Grupo: 9918/2022						
N° ALS LS			7890/2022-1.0	78901/2022-1.0	78902/2022-1.0	78903/2022-1.0
Fecha de Muestreo			13/02/2022	13/02/2022	13/02/2022	13/02/2022
Hora de Muestreo			07:50:00	08:50:00	09:10:00	10:30:00
Tipo de Muestra			Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos
Identificación			Bo-MViz9	Bo-MViz10	Bo-MViz11	Bo-MViz15
Método de Análisis	Unidad	LD	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS						
ANNELIDA/ Ctenellata/ Arhynchobdellida/ Hirudinidae*	n° indiv / 0,36 m ²	1	<1	1	3	47
ARTHROPODA/ Arachnida/ Sarcopiformes/ Acaridae*	n° indiv / 0,36 m ²	1	1	6	<1	<1
ARTHROPODA/ Insecta/ Coleoptera/ Dytiscidae (larva)*	n° indiv / 0,36 m ²	1	1	<1	<1	<1
ARTHROPODA/ Insecta/ Coleoptera/ Elmidae (larva)*	n° indiv / 0,36 m ²	1	<1	<1	<1	38
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae (larva)*	n° indiv / 0,36 m ²	1	128	18	74	26
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae (pupa)*	n° indiv / 0,36 m ²	1	8	1	5	<1
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Ephyndidae (larva)*	n° indiv / 0,36 m ²	1	17	<1	<1	1
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Muscidae (larva)*	n° indiv / 0,36 m ²	1	<1	<1	<1	4
ARTHROPODA/ Insecta/ Ephemeroptera/ Baetidae (ninfa)*	n° indiv / 0,36 m ²	1	9	<1	<1	17
ARTHROPODA/ Insecta/ Hemiptera/ Corixidae (ninfa)*	n° indiv / 0,36 m ²	1	20	<1	11	19
ARTHROPODA/ Insecta/ Odonata/ Coenagrionidae (ninfa)*	n° indiv / 0,36 m ²	1	1	<1	<1	<1
ARTHROPODA/ Insecta/ Trichoptera/ Hydroptilidae (larva)*	n° indiv / 0,36 m ²	1	3	<1	<1	<1
ARTHROPODA/ Malacostraca/ Amphipoda/ Hyalellidae/ Hyalella sp. (adulto)*	n° indiv / 0,36 m ²	1	71	178	253	159
MOLLUSCA/ Bivalvia/ Sphaeriidae (adulto)*	n° indiv / 0,36 m ²	1	<1	<1	<1	3
MOLLUSCA/ Gastropoda/ Basommatophora/ Planorbidae (adulto)*	n° indiv / 0,36 m ²	1	3	<1	1	<1

Pág 2 de 3

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima – Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores N° 167, José Luis Bustamante y Rivero - Arequipa – Perú Telf: (+51 54) 424570
www.alsglobal.com



Observaciones
Los organismos detectados tienen el siguiente orden taxonómico: Phylum, Clase, Orden, Familia, Género y/o especie.
Bibliografía usada para la taxonomía de los organismos: <http://www.marinespecies.org> — <https://www.boldsystems.org>
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Pág 3 de 3

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima – Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores N° 167, José Luis Bustamante y Rivero - Arequipa – Perú Telf: (+51 54) 424570
www.alsglobal.com



FDT 002 - 01

INFORME DE ENSAYO: 9718/2022

Anglo American Quellaveco S.A.

Calle Esquilache Nro. 371 (Piso 10) San Isidro Lima Lima

MONITOREO DE AGUA E HIDROBIOLÓGICO DEL PROYECTO QUELLAVECO - ÁREA DE BOFEDALES

Emitido por: Karin Zelada Trigoso - Luis Rodriguez Carranza

Fecha de Emisión: 18/03/2022

Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Luis Rodriguez Carranza

CBP: 7856

Personal Signatario - Microbiológico

División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 3

Revisión: 02
Fecha de Revisión: 23/07/2020

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: 9718/2022****RESULTADOS ANALITICOS**

Muestras del ítem: 34

Nº ALS LS	77638/2022-10						
Fecha de Muestreo	10/02/2022						
Hora de Muestreo	11:30:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	Bo-MViz7						
Parámetro	Ref. Méth.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Rango Resultados (Aplicando Incert.)

016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos	17217	22/02/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS	77640/2022-10						
Fecha de Muestreo	10/02/2022						
Hora de Muestreo	14:50:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	Bo-MViz18						
Parámetro	Ref. Méth.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Rango Resultados (Aplicando Incert.)

016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos	17217	22/02/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS	77644/2022-10						
Fecha de Muestreo	10/02/2022						
Hora de Muestreo	15:40:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	Bo-MViz17						
Parámetro	Ref. Méth.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Rango Resultados (Aplicando Incert.)

016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos	17217	22/02/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Méth.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: 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:



FDT 002 - 02

INFORME DE ENSAYO: 9718/2022

- --- = No cuenta con incertidumbre de la medición, por ser analizados por un laboratorio tercero y/o datos proporcionados por el cliente.
- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.

DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA 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
Bo-MViz7	ALS	Sedimentos	16/02/2022	10/02/2022	8154328N 354489E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 457 metros de la vía salida a garita Vizcacha.
Bo-MViz18	ALS	Sedimentos	16/02/2022	10/02/2022	8156980N 354697E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 2.24 kilómetros sureste del embalse vizcachas
Bo-MViz17	ALS	Sedimentos	16/02/2022	10/02/2022	8156278N 354498E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 272 metros de la vía a talleres de mantenimiento.

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
17217	LME	Macrozoobentos Cuantitativo (Sedimento Epicontinental)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10500 C, 23rd 2017	Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis

REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
Sedimentos	POS 036	Muestreo de Suelo	1083/2022

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 9718/2022, 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
Bo-MViz7	77638/2022-1.0	upruntt&783677
Bo-MViz18	77640/2022-1.0	lqruntt&704677
Bo-MViz17	77644/2022-1.0	mqruntt&744677

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

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.

"ISO": International Organization for Standardization.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra a l 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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

Pág. 3 de 3

Revisión: 02
Fecha de Revisión: 23/07/2020

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



ANEXO

INFORME DE ENSAYO: 9718/2022

- Reporte analítico con los Resultados de los Ensayos Hidrobiológicos
MACROZOOBENTOS CUANTITATIVO



ANEXO

REPORTE ANALITICO CON LOS RESULTADOS

Tipo de muestra: SEDIMENTOS

Muestras del Grupo: 9718/2022					
N° ALS LS			77638/2022-1.0	77640/2022-1.0	77644/2022-1.0
Fecha de Muestreo			10/02/2022	10/02/2022	10/02/2022
Hora de Muestreo			11:30:00	14:50:00	15:40:00
Tipo de Muestra			Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos
Identificación			Bo-MViz7	Bo-MViz18	Bo-MViz17
Método de Análisis	Unidad	LD	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS
016 ENSAYOS HIDROBIOLOGICOS					
ANNELIDA/ Clitellata/ Arhynchobdellida/ Hirudinidae*	n° indiv. / 0,36 m ²	1	6	<1	<1
ARTHROPODA/ Arachnida/ Sarcopitiformes/ Acaridae*	n° indiv. / 0,36 m ²	1	17	<1	<1
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae (larva)*	n° indiv. / 0,36 m ²	1	4	<1	<1
ARTHROPODA/ Insecta/ Ephemeroptera/ Baetidae (ninfa)*	n° indiv. / 0,36 m ²	1	<1	1	<1
ARTHROPODA/ Insecta/ Odonata/ Coenagrionidae (ninfa)*	n° indiv. / 0,36 m ²	1	1	<1	<1
ARTHROPODA/ Malacostraca/ Amphipoda/ Hyalellidae/ Hyalella sp. (adulto)*	n° indiv. / 0,36 m ²	1	97	6	<1

Observaciones

Los organismos detectados tienen el siguiente orden taxonómico: Phylum, Clase, Orden, Familia, Género y/o especie.
Bibliografía usada para la taxonomía de los organismos: <http://www.marinespecies.org> — <http://www.biolsystems.org>
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.



FDT 002 - 01

INFORME DE ENSAYO: 13805/2022-1

Anglo American Quellaveco S.A.

Calle Esquilache Nro. 371 (Piso 10) San Isidro Lima Lima

MONITOREO DE AGUA E HIDROBIOLÓGICO DEL PROYECTO QUELLAVECO - ÁREA DE ABASTECIMIENTO

Emitido por: Luis Rodriguez Carranza

Fecha de Emisión: 12/05/2022



Luis Rodriguez Carranza
CBP: 7856

Personal Signatario - Microbiológico

División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 3

Revisión: 02
Fecha de Revisión: 23/07/2020

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: 13805/2022-1****RESULTADOS ANALITICOS**

Muestras del ítem: 38

Nº ALS LS	108883/2022-1.0						
Fecha de Muestreo	28/02/2022						
Hora de Muestreo	08:30:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	QLCHI-03						
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Rango Resultados (Aplicando Incert.)
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos	17217	11/03/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS	108884/2022-1.0						
Fecha de Muestreo	28/02/2022						
Hora de Muestreo	09:50:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	QLCHI-04						
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Rango Resultados (Aplicando Incert.)
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos	17217	11/03/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS	108885/2022-1.0						
Fecha de Muestreo	28/02/2022						
Hora de Muestreo	11:00:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	QLBHUA-01						
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Rango Resultados (Aplicando Incert.)
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos	17217	11/03/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Cuando el valor es < 1,1 NMP/100mL, < 1,8 NMP/100mL y/o < 1 ufc/mL en los resultados de análisis microbiológicos equivale a decir Ausencia.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: 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:
 - --- = No cuenta con incertidumbre de la medición, por ser analizados por un laboratorio tercero y/o datos proporcionados por el cliente.
- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.



FDT 002 - 02

INFORME DE ENSAYO: 13805/2022-1

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
QLCHI-03	ALS	Sedimentos	03/03/2022	28/02/2022	8157029N 349288E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 450 metros de la vía interoceánica
QLCHI-04	ALS	Sedimentos	03/03/2022	28/02/2022	8158154N 349114E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 107 metros de la carretera Interoceánica Sur.
QLBHUA-01	ALS	Sedimentos	03/03/2022	28/02/2022	8152274N 357229E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 350 metros de la avenida a campamento Alaska, Humedal Huachunta.

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Métd.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
17217	LME	Macrozoobentos Cuantitativo (Sedimento Epicontinental)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10500 C, 23rd 2017	Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis

REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
Sedimentos	POS 036	Muestreo de Suelo	1083/2022

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 13805/2022-1, 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
QLCHI-03	108883/2022-1.0	utsuntt&1388801
QLCHI-04	108884/2022-1.0	lusuntt&1488801
QLBHUA-01	108885/2022-1.0	musuntt&1588801

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

El Informe de Ensayo 13805/2022-1 reemplaza en su totalidad al Informe de Ensayo 13805/2022.

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.

"ISO": International Organization for Standardization.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como se recibió.

Pág. 3 de 3

Revisión: 02
Fecha de Revisión: 23/07/2020

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



ANEXO

INFORME DE ENSAYO: 13805/2022

- Reporte analítico con los Resultados de los Ensayos Hidrobiológicos
MACROZOOBENTOS CUANTITATIVO



ANEXO

REPORTE ANALITICO CON LOS RESULTADOS

Tipo de muestra: SEDIMENTOS

Muestras del Grupo: 13805/2022					
N° ALS LS			108883/2022-1.0	108884/2022-1.0	108885/2022-1.0
Fecha de Muestreo			28/02/2022	28/02/2022	28/02/2022
Hora de Muestreo			08:30:00	09:50:00	11:00:00
Tipo de Muestra			Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos
Identificación			QLCHI-03	QLCHI-04	QLBHUA-01
Método de Análisis	Unidad	LD	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS
016 ENSAYOS HIDROBIOLOGICOS					
ARTHROPODA/ Insecta/ Coleoptera/ Elmidae/ (larva)*	n° indiv / 0.36 m ²	---	2	1	3
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae (larva)*	n° indiv / 0.36 m ²	---	15	12	2
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae (pupa) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	< 1	< 1	1
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Ephyndidae (larva) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	< 1	4	< 1
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Tabanidae (larva) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	< 1	4	< 1
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/Muscidae (larva) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	6	< 1	< 1
ARTHROPODA/ Insecta/ Ephemeroptera/ Baetidae/ Mayobaetis sp. (ninfia) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	25	15	85
ARTHROPODA/ Insecta/ Hemiptera/ Notonectidae (ninfia) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	6	7	57
ARTHROPODA/ Insecta/ Plecoptera/ Gripopterygidae (ninfia) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	5	< 1	< 1
ARTHROPODA/ Insecta/ Trichoptera/ Hydrobiosidae/ Cailloma sp. (larva) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	< 1	< 1	1
ARTHROPODA/ Malacostraca/ Amphipoda/ Hyalellidae/ Hyalella sp. (adulto) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	14	< 1	44

Observaciones:
Los organismos detectados tienen el siguiente orden taxonómico: Phylum, Clase, Orden, Familia, Género y/o especie.
Bibliografía usada para la taxonomía de los organismos: <http://www.marinespecies.org> — <https://www.boldsystems.org>
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Página 2 de 2



FDT 002 - 01

INFORME DE ENSAYO: 10406/2022-1

Anglo American Quellaveco S.A.

Calle Esquilache Nro. 371 (Piso 10) San Isidro Lima Lima

MONITOREO DE AGUA E HIDROBIOLÓGICO DEL PROYECTO QUELLAVECO - ÁREA DE ABASTECIMIENTO

Emitido por: Luis Rodriguez Carranza

Fecha de Emisión: 12/05/2022



Luis Rodriguez Carranza
CBP: 7856

Personal Signatario - Microbiológico

División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 4

Revisión: 02
Fecha de Revisión: 23/07/2020

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: 10406/2022-1

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 34

Nº ALS LS							82814/2022-1.0
Fecha de Muestreo							16/02/2022
Hora de Muestreo							13:30:00
Tipo de Muestra							Sedimentos
Identificación							QLHUA-01
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Rango Resultados (Aplicando Incert.)
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos	17217	24/02/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS							82816/2022-1.0
Fecha de Muestreo							16/02/2022
Hora de Muestreo							12:00:00
Tipo de Muestra							Sedimentos
Identificación							QLBHUA-05
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Rango Resultados (Aplicando Incert.)
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos	17217	24/02/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS							82817/2022-1.0
Fecha de Muestreo							16/02/2022
Hora de Muestreo							10:00:00
Tipo de Muestra							Sedimentos
Identificación							QLHUA-02
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Rango Resultados (Aplicando Incert.)
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos	17217	24/02/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS							82818/2022-1.0
Fecha de Muestreo							16/02/2022
Hora de Muestreo							08:30:00
Tipo de Muestra							Sedimentos
Identificación							QLHUA-04
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Rango Resultados (Aplicando Incert.)
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos	17217	24/02/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Cuando el valor es < 1,1 NMP/100mL, < 1,8 NMP/100mL y/o < 1 ufc/mL en los resultados de análisis microbiológicos equivale a decir Ausencia.



INFORME DE ENSAYO: 10406/2022-1

- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: 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:
 - = No cuenta con incertidumbre de la medición, por ser analizados por un laboratorio tercero y/o datos proporcionados por el cliente.
- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.

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
QLHUA-01	ALS	Sedimentos	18/02/2022	16/02/2022	8150428N 355626E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 40 metros de la vía Pastogrande
QLBHUA-05	ALS	Sedimentos	18/02/2022	16/02/2022	8150125N 354879E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 20 metros de la vía Pastogrande.
QLHUA-02	ALS	Sedimentos	18/02/2022	16/02/2022	8154002N 355452E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado en el Río Calasaya.
QLHUA-04	ALS	Sedimentos	18/02/2022	16/02/2022	8158369N 355362E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 100 metros de los talleres de mantenimiento

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
17217	LME	Macrozoobentos Cuantitativo (Sedimento Epicontinental)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10500 C, 23rd 2017	Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis

REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
Sedimentos	POS 036	Muestreo de Suelo	1083/2022

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 10406/2022-1, 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
QLHUA-01	82814/2022-1.0	muruntt&841828
QLBHUA-05	82816/2022-1.0	luruntt&861828
QLHUA-02	82817/2022-1.0	utruntt&871828
QLHUA-04	82818/2022-1.0	ttruntt&881828

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

El Informe de Ensayo 10406/2022-1 reemplaza en su totalidad al Informe de Ensayo 10406/2022.

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.

"ISO": International Organization for Standardization.



FDT 002 - 02

INFORME DE ENSAYO: 10406/2022-1

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

Pág. 4 de 4

Revisión: 02
Fecha de Revisión: 23/07/2020

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



ANEXO

INFORME DE ENSAYO: 10406/2022

- Reporte analítico con los Resultados de los Ensayos Hidrobiológicos
MACROZOOBENTOS CUANTITATIVO



ANEXO

REPORTE ANALITICO CON LOS RESULTADOS

Tipo de muestra: SEDIMENTOS

Muestras del Grupo: 10406/2022						
N° ALS LS			82814/2022-1.0	82816/2022-1.0	82817/2022-1.0	82818/2022-1.0
Fecha de Muestreo			16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022	16/02/2022
Hora de Muestreo			13:30:00	12:00:00	10:00:00	08:30:00
Tipo de Muestra			Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos
Identificación			QLHUA-01	QLBHUA-05	QLHUA-02	QLHUA-04
Método de Análisis	Unidad	LD	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS						
ARTHROPODA/ Insecta/ Coleoptera/ Elmidae/ (larva)*	nº indiv / 0,36 m ²	1	2	1	75	<1
ARTHROPODA/ Insecta/ Coleoptera/ Elmidae/ (adulto)*	nº indiv / 0,36 m ²	1	<1	<1	1	<1
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae (larva)*	nº indiv / 0,36 m ²	1	1	3	6	<1
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae (pupa)*	nº indiv / 0,36 m ²	1	1	<1	<1	<1
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Empididae (larva)*	nº indiv / 0,36 m ²	1	1	<1	<1	<1
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Ephydriidae (larva)*	nº indiv / 0,36 m ²	1	<1	1	<1	<1
ARTHROPODA/ Insecta/ Ephemeroptera/ Baetidae (nirfa)*	nº indiv / 0,36 m ²	1	<1	<1	1	<1
ARTHROPODA/ Insecta/ Plecoptera/ Gripopterygidae/ <i>Claudioperla</i> sp. (nirfa)*	nº indiv / 0,36 m ²	1	<1	25	6	<1
ARTHROPODA/ Malacostraca/ Amphipoda/ Hyalellidae/ <i>Hyalella</i> sp. (adulto)*	nº indiv / 0,36 m ²	1	<1	203	51	2
MOLLUSCA/ Gastropoda/ Basommatophora/ Planorbidae (adulto)*	nº indiv / 0,36 m ²	1	<1	52	<1	<1
ARTHROPODA/ Ostracoda (adulto)*	nº indiv / 0,36 m ²	1	<1	<1	<1	66

Observaciones

Los organismos detectados tienen el siguiente orden taxonómico: Phylum, Clase, Orden, Familia, Género y/o especie.
Bibliografía usada para la taxonomía de los organismos: <http://www.marinespecies.org> — <https://www.boldsystems.org>
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.



FDT 002 - 01

INFORME DE ENSAYO: 13790/2022-1

Anglo American Quellaveco S.A.

Calle Esquilache Nro. 371 (Piso 10) San Isidro Lima Lima

MONITOREO DE AGUA E HIDROBIOLÓGICO DEL PROYECTO QUELLAVECO - ÁREA DE ABASTECIMIENTO

Emitido por: Luis Rodriguez Carranza

Fecha de Emisión: 12/05/2022



Luis Rodriguez Carranza
CBP: 7856

Personal Signatario - Microbiológico

División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 3

Revisión: 02
Fecha de Revisión: 23/07/2020

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



FDT 002 - 02

INFORME DE ENSAYO: 13790/2022-1**RESULTADOS ANALITICOS**

Muestras del ítem: 38

Nº ALS LS	108904/2022-1.0						
Fecha de Muestreo	02/03/2022						
Hora de Muestreo	12:00:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	QLBHUA-03						
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Rango Resultados (Aplicando Incert.)
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos	17217	11/03/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS	108905/2022-1.0						
Fecha de Muestreo	02/03/2022						
Hora de Muestreo	13:00:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	QLVIZ-04						
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Rango Resultados (Aplicando Incert.)
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos	17217	11/03/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS	108906/2022-1.0						
Fecha de Muestreo	02/03/2022						
Hora de Muestreo	14:00:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	QLCHR-01						
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Rango Resultados (Aplicando Incert.)
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos	17217	11/03/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Cuando el valor es < 1,1 NMP/100mL, < 1,8 NMP/100mL y/o < 1 ufc/mL en los resultados de análisis microbiológicos equivale a decir Ausencia.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: 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:
 - --- = No cuenta con incertidumbre de la medición, por ser analizados por un laboratorio tercero y/o datos proporcionados por el cliente.
- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.



FDT 002 - 02

INFORME DE ENSAYO: 13790/2022-1

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
QLBHUA-03	ALS	Sedimentos	03/03/2022	02/03/2022	8156730N 357041E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado en el Humedal Huachunta
QLVIZ-04	ALS	Sedimentos	03/03/2022	02/03/2022	8159234N 355116E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 15 metros de la vía de embalse Vizcachas, Río Vizcachas.
QLCHR-01	ALS	Sedimentos	03/03/2022	02/03/2022	8159292N 355914E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 50 metros de la vía a embalse Vizcachas Río Chincune

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
17217	LME	Macrozoobentos Cuantitativo (Sedimento Epicontinental)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10500 C, 23rd 2017	Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis

REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
Sedimentos	POS 036	Muestreo de Suelo	1083/2022

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 13790/2022-1, 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
QLBHUA-03	108904/2022-1.0	rtsuntt&1409801
QLVIZ-04	108905/2022-1.0	stsuntt&1509801
QLCHR-01	108906/2022-1.0	ttsuntt&1609801

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

El Informe de Ensayo 13790/2022-1 reemplaza en su totalidad al Informe de Ensayo 13790/2022.

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.

"ISO": International Organization for Standardization.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como se recibió.

Pág. 3 de 3

Revisión: 02
Fecha de Revisión: 23/07/2020

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



ANEXO

INFORME DE ENSAYO: 13790/2022

- Reporte analítico con los Resultados de los Ensayos Hidrobiológicos
MACROZOOBENTOS CUANTITATIVO



ANEXO

REPORTE ANALITICO CON LOS RESULTADOS

Tipo de muestra: SEDIMENTOS

Muestras del Grupo: 13790/2022					
N° ALS LS			108904/2022-1.0	108905/2022-1.0	108906/2022-1.0
Fecha de Muestreo			02/03/2022	02/03/2022	02/03/2022
Hora de Muestreo			12:00:00	13:00:00	14:00:00
Tipo de Muestra			Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos
Identificación			QLBHUA-03	QLVIZ-04	QLCHR-01
Método de Análisis	Unidad	LD	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS					
ANNELIDA/ Clitellata/ Arhynchobdellida/ Hirudindae*	n° indiv / 0.36 m ²	---	3	< 1	< 1
ARTHROPODA/ Insecta/ Coleoptera/ Elmidae/ (larva)*	n° indiv / 0.36 m ²	---	20	23	94
ARTHROPODA/ Insecta/ Coleoptera/ Elmidae/ (adulto)*	n° indiv / 0.36 m ²	---	< 1	< 1	9
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae/ (larva)*	n° indiv / 0.36 m ²	---	28	138	101
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae/ (pupa)*	n° indiv / 0.36 m ²	---	3	9	< 1
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/Muscoidae/ (larva)*	n° indiv / 0.36 m ²	---	< 1	< 1	1
ARTHROPODA/ Insecta/ Ephemeroptera/ Baetidae/ Mayobaetis sp. (ninfa)*	n° indiv / 0.36 m ²	---	3	< 1	< 1
ARTHROPODA/ Insecta/ Hemiptera/ Corixidae/ (ninfa)*	n° indiv / 0.36 m ²	---	14	< 1	< 1
ARTHROPODA/ Insecta/ Trichoptera/ Hydrobiosidae/ Cailloma sp. (larva)*	n° indiv / 0.36 m ²	---	< 1	5	1
ARTHROPODA/ Insecta/ Trichoptera/ Hydroptilidae/ (larva)*	n° indiv / 0.36 m ²	---	< 1	4	9
ARTHROPODA/ Insecta/ Trichoptera/ Limnephilidae/ Anomalocosmoecus sp. (larva)*	n° indiv / 0.36 m ²	---	< 1	1	1
ARTHROPODA/ Malacostraca/ Amphipoda/ Hyalidae/ Hyalella sp. (adulto)*	n° indiv / 0.36 m ²	---	116	5	60
MOLLUSCA/ Bivalvia/ Sphaeriidae/ (adulto)*	n° indiv / 0.36 m ²	---	2	< 1	< 1
MOLLUSCA/ Gastropoda/ Basommatophora/ Planorbidae/ (adulto)*	n° indiv / 0.36 m ²	---	1	< 1	3

Observaciones:
Los organismos detectados tienen el siguiente orden taxonómico: Phylum, Clase, Orden, Familia, Género y/o especie.
Bibliografía usada para la taxonomía de los organismos: <http://www.marinespecies.org> — <https://www.biodid.org>
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.

Pág 2 de 2



FDT 002 - 01

INFORME DE ENSAYO: 13152/2022-1

Anglo American Quellaveco S.A.

Calle Esquilache Nro. 371 (Piso 10) San Isidro Lima Lima

MONITOREO DE AGUA E HIDROBIOLÓGICO DEL PROYECTO QUELLAVECO - ÁREA DE ABASTECIMIENTO

Emitido por: Luis Rodriguez Carranza

Fecha de Emisión: 12/05/2022



Luis Rodriguez Carranza
CBP: 7856

Personal Signatario - Microbiológico

División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 3

Revisión: 02
Fecha de Revisión: 23/07/2020

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: 13152/2022-1****RESULTADOS ANALITICOS**

Muestras del ítem: 34

Nº ALS LS						102710/2022-1.0	
Fecha de Muestreo						27/02/2022	
Hora de Muestreo						11:20:00	
Tipo de Muestra						Sedimentos	
Identificación						QLVIZ-05	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Rango Resultados (Aplicando Incert.)
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos	17217	09/03/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Cuando el valor es < 1,1 NMP/100mL, < 1,8 NMP/100mL y/o < 1 ufc/mL en los resultados de análisis microbiológicos equivale a decir Ausencia.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: 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:
 - --- = No cuenta con incertidumbre de la medición, por ser analizados por un laboratorio tercero y/o datos proporcionados por el cliente.
- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.

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
QLVIZ-05	ALS	Sedimentos	28/02/2022	27/02/2022	8161304N 349750E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 58 metros de la carretera Interoceánica Sur (Altura del puente Vizcachas).

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
17217	LME	Macrozoobentos Cuantitativo (Sedimento Epicontinental)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10500 C, 23rd 2017	Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis

REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
Sedimentos	POS 036	Muestreo de Suelo	1083/2022



INFORME DE ENSAYO: 13152/2022-1

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 13152/2022-1, 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
QLVIZ-05	102710/2022-1.0	nsruntt&1017201

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

El Informe de Ensayo 13152/2022-1 reemplaza en su totalidad al Informe de Ensayo 13152/2022.

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.

"ISO": International Organization for Standardization.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como se recibió.



ANEXO

INFORME DE ENSAYO: 13152/2022

- Reporte analítico con los Resultados de los Ensayos Hidrobiológicos
MACROZOOBENTOS CUANTITATIVO



ANEXO

REPORTE ANALITICO CON LOS RESULTADOS

Tipo de muestra: SEDIMENTOS

Muestras del Grupo: 13152/2022			
N° ALS LS			102710/2022-1.0
Fecha de Muestreo			27/02/2022
Hora de Muestreo			11:20:00
Tipo de Muestra			Sedimentos
Identificación			QLVIZ-05
Método de Análisis	Unidad	LD	RESULTADOS
016 ENSAYOS HIDROBIOLOGICOS			
ARTHROPODA/ Insecta/ Coleoptera/ Elmidae/ (larva)*	n° indiv / 0.36 m ²	---	4
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae (larva)*	n° indiv / 0.36 m ²	---	14
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Tabanidae (larva) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	1
ARTHROPODA/ Insecta/ Ephemeroptera/ Baetidae/ Baetodes sp. (ninfia) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	2
ARTHROPODA/ Insecta/ Ephemeroptera/ Baetidae (ninfia)*	n° indiv / 0.36 m ²	---	18

Observaciones

Los organismos detectados tienen el siguiente orden taxonómico: Phylum, Clase, Orden, Familia, Género y/o especie.
Bibliografía usada para la taxonomía de los organismos: <http://www.marinespecies.org> -- <https://www.boldsystems.org>

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA



FDT 004 - 01

INFORME DE ENSAYO: 61666/2022

CONSULTORIA & MONITOREO PERU S.A.C.

Mz B Lote Nro. 2 COO. Banco del Sur (URB. SANTO DOMINGO - QUINTA ESTANCIA) José Luis Bustamante y Rivero Arequipa Arequipa

MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL BOFEDALES - ALTA MONTAÑA

Emitido por: Luis Rodriguez Carranza

Fecha de Emisión: 16/09/2022


Luis Rodriguez Carranza
CBP: 7856

Personal Signatario - Microbiológico

División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 4

Revisión: 00
Fecha de Revisión: 11/12/2020

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





FDT 004 - 02

INFORME DE ENSAYO: 61666/2022

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 3

Nº ALS LS		483872/2022-1.0					
Fecha de Muestreo		22/08/2022					
Hora de Muestreo		08:30:00					
Tipo de Muestra		Sedimentos					
Identificación		Bo-MViz1					
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos (*) ^(Ø)	23503	02/09/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS		483873/2022-1.0					
Fecha de Muestreo		22/08/2022					
Hora de Muestreo		09:30:00					
Tipo de Muestra		Sedimentos					
Identificación		Bo-MViz2					
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos (*) ^(Ø)	23503	02/09/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS		483874/2022-1.0					
Fecha de Muestreo		22/08/2022					
Hora de Muestreo		10:10:00					
Tipo de Muestra		Sedimentos					
Identificación		Bo-MViz4					
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos (*) ^(Ø)	23503	02/09/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS		483875/2022-1.0					
Fecha de Muestreo		22/08/2022					
Hora de Muestreo		11:30:00					
Tipo de Muestra		Sedimentos					
Identificación		Bo-MViz3					
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos (*) ^(Ø)	23503	02/09/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Observaciones

- (Ø) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por A2LA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.

Pág. 2 de 4

Revisión: 00
Fecha de Revisión: 11/12/2020Av. 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



FDT 004 - 02

INFORME DE ENSAYO: 61666/2022

- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Para el caso de A2LA la palabra validado incluye el termino modificado.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - ±U: Incertidumbre reportada para los ensayos expresada como incertidumbre expandida de la medición, la cual corresponde a un nivel de confianza del 95% (con un factor de cobertura K=2).
 - 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:
 - = No cuenta con incertidumbre de la medición, por ser analizados por un laboratorio tercer o y/o datos proporcionados por el cliente.
- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.

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
Bo-MViz1	ALS	Sedimentos	26/08/2022	22/08/2022	8149662N 354002E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 60 metros de la vía de acceso sur a Campamento Alaska
Bo-MViz2	ALS	Sedimentos	26/08/2022	22/08/2022	8149698N 354087E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 40 metros de la vía de acceso sur al campamento Alaska
Bo-MViz4	ALS	Sedimentos	26/08/2022	22/08/2022	8150940N 354618E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 891 metros de la vía de acceso sur al campamento Alaska.
Bo-MViz3	ALS	Sedimentos	26/08/2022	22/08/2022	8150719N 354592E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 666 metros de la vía de acceso sur a campamento Alaska.

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(Ø) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por A2LA.

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
23503	LME	Macrozoobentos Cuantitativo (Sedimento Epicontinental) (Ø)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10500 C, 23rd 2017	Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis

REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
Sedimentos	POS 036	Muestreo de Suelo	10716/2022

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 61666/2022, 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
Bo-MViz1	483872/2022-1.0	mpmupqu&4278384
Bo-MViz2	483873/2022-1.0	npmupqu&4378384
Bo-MViz4	483874/2022-1.0	opmupqu&4478384
Bo-MViz3	483875/2022-1.0	ppmupqu&4578384

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

Pág. 3 de 4

Revisión: 00
Fecha de Revisión: 11/12/2020

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



CFRT # 6172.02



FDT 004 - 02

INFORME DE ENSAYO: 61666/2022

COMENTARIOS

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.

"ISO": International Organization for Standardization.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como se recibió.

Pág. 4 de 4

Revisión: 00
Fecha de Revisión: 11/12/2020

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





ANEXO

INFORME DE ENSAYO: 61666/2022

- Reporte analítico con los Resultados de los Ensayos Hidrobiológicos
MACROZOOBENTOS CUANTITATIVO



ANEXO

REPORTE ANALITICO CON LOS RESULTADOS

Tipo de muestra: SEDIMENTOS

Muestras del Grupo: 61668/2022						
N° ALS LS			483872/2022-1.0	483873/2022-1.0	483874/2022-1.0	483875/2022-1.0
Fecha de Muestreo			22/08/2022	22/08/2022	22/08/2022	22/08/2022
Hora de Muestreo			08:30:00	09:30:00	10:10:00	11:30:00
Tipo de Muestra			Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos
Identificación			Bo-MV/z1	Bo-MV/z2	Bo-MV/z4	Bo-MV/z3
Metodo de Análisis	Unidad	LD	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS						
ANNELIDA/ Clitellata/ Artynchobdellida/ Hirudinidae*	n° indiv./0.36 m²	---	5	49	23	18
ARTHROPODA/ Insecta/ Coleoptera/ Elmidae/ (larva) *	n° indiv./0.36 m²	---	<1	<1	5	8
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae (larva) *	n° indiv./0.36 m²	---	283	8	576	352
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae (pupa) *	n° indiv./0.36 m²	---	3	2	14	9
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Simuliidae (larva) *	n° indiv./0.36 m²	---	<1	<1	<1	2
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Tabanidae (larva) *	n° indiv./0.36 m²	---	1	<1	<1	4
ARTHROPODA/ Insecta/ Ephemeroptera (ninfa)*	n° indiv./0.36 m²	---	<1	<1	<1	1
ARTHROPODA/ Insecta/ Ephemeroptera/ Baetidae/ Baetodes sp. (ninfa) *	n° indiv./0.36 m²	---	<1	<1	<1	2
ARTHROPODA/ Insecta/ Ephemeroptera/ Baetidae (ninfa) *	n° indiv./0.36 m²	---	<1	<1	1	36
ARTHROPODA/ Insecta/ Ephemeroptera/ Leptophlebiae (ninfa) *	n° indiv./0.36 m²	---	<1	<1	2	<1
ARTHROPODA/ Insecta/ Hemiptera/ Corixidae (ninfa)*	n° indiv./0.36 m²	---	<1	17	<1	3
ARTHROPODA/ Insecta/ Trichoptera/ Hydroptilidae (larva)*	n° indiv./0.36 m²	---	<1	<1	41	<1
ARTHROPODA/ Malacostraca/ Amphipoda (adulto) *	n° indiv./0.36 m²	---	98	170	184	336
ARTHROPODA/ Malacostraca/ Amphipoda/ Hyalellidae/ Hyalella/ Hyalella sp (adulto) *	n° indiv./0.36 m²	---	<1	6	2	8
MOLLUSCA/ Bivalvia (juvenil) *	n° indiv./0.36 m²	---	<1	<1	2	<1
MOLLUSCA/ Bivalvia/ Sphaeriidae (adulto) *	n° indiv./0.36 m²	---	<1	<1	6	2
MOLLUSCA/ Gastropoda/ Basommatophora/ Planorbidae (adulto) *	n° indiv./0.36 m²	---	<1	<1	<1	4

Pág. 2 de 3

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima – Perú Telf: (511) 488-9500
 Av. Dolores N° 167, José Luis Bustamante y Rivero - Arequipa – Perú Telf: (+51 54) 424570
www.alsglobal.com



Observaciones
 Observaciones
 Los organismos detectados tienen el siguiente orden taxonómico: Phylum, Clase, Orden, Familia, Género y/o especie.
 Para la clasificación taxonómica de los organismos se usó la siguiente bibliografía: <http://www.gbif.org>
 (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Pág. 3 de 3

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima – Perú Telf: (511) 488-9500
 Av. Dolores N° 167, José Luis Bustamante y Rivero - Arequipa – Perú Telf: (+51 54) 424570
www.alsglobal.com



FDT 004 - 01

INFORME DE ENSAYO: 61661/2022

CONSULTORIA & MONITOREO PERU S.A.C.

Mz B Lote Nro. 2 COO. Banco del Sur (URB. SANTO DOMINGO - QUINTA ESTANCIA) José Luis Bustamante y Rivero Arequipa Arequipa

MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL BOFEDALES - ALTA MONTAÑA

Emitido por: Luis Rodriguez Carranza

Fecha de Emisión: 16/09/2022



Luis Rodriguez Carranza
CBP: 7856

Personal Signatario - Microbiológico

División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 3

Revisión: 00
Fecha de Revisión: 11/12/2020

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





FDT 004 - 02

INFORME DE ENSAYO: 61661/2022

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 3

Nº ALS LS	483876/2022-1.0						
Fecha de Muestreo	23/08/2022						
Hora de Muestreo	08:00:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	Bo-MViz19						
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos (*) ⁽⁶⁾	23503	02/09/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS	483877/2022-1.0						
Fecha de Muestreo	23/08/2022						
Hora de Muestreo	09:00:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	Bo-MViz14						
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos (*) ⁽⁶⁾	23503	02/09/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS	483878/2022-1.0						
Fecha de Muestreo	23/08/2022						
Hora de Muestreo	10:30:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	Bo-MViz8						
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos (*) ⁽⁶⁾	23503	02/09/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Observaciones

- (6) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por A2LA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Para el caso de A2LA la palabra validado incluye el termino modificado.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - ±U: Incertidumbre reportada para los ensayos expresada como incertidumbre expandida de la medición, la cual corresponde a un nivel de confianza del 95% (con un factor de cobertura K=2).
 - 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:
 - --- = No cuenta con incertidumbre de la medición, por ser analizados por un laboratorio tercero y/o datos proporcionados por el cliente.

Pág. 2 de 3

Revisión: 00
Fecha de Revisión: 11/12/2020Av. 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



FDT 004 - 02

INFORME DE ENSAYO: 61661/2022

- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.

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
Bo-MViz19	ALS	Sedimentos	26/08/2022	23/08/2022	8157261N 356996E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 385 metros de la vía de acceso
Bo-MViz14	ALS	Sedimentos	26/08/2022	23/08/2022	8155731N 357653E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 15 metros del puente en la vía de acceso
Bo-MViz8	ALS	Sedimentos	26/08/2022	23/08/2022	8155101N 357955E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 373 metros de la vía a campamento vizcachas

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(Ø) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por A2LA.

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
23503	LME	Macrozoobentos Cuantitativo (Sedimento Epicontinental) (Ø)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10500 C, 23rd 2017	Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis

REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
Sedimentos	POS 036	Muestreo de Suelo	10716/2022

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 61661/2022, 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
Bo-MViz19	483876/2022-1.0	qpmupqu&4678384
Bo-MViz14	483877/2022-1.0	rpmupqu&4778384
Bo-MViz8	483878/2022-1.0	spmupqu&4878384

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

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.

"ISO": International Organization for Standardization.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como se recibió.

Pág. 3 de 3

Revisión: 00
Fecha de Revisión: 11/12/2020

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



CERT # 6172.02



ANEXO

INFORME DE ENSAYO: 61661/2022

- Reporte analítico con los Resultados de los Ensayos Hidrobiológicos
MACROZOOBENTOS CUANTITATIVO



ANEXO

REPORTE ANALITICO CON LOS RESULTADOS

Tipo de muestra: SEDIMENTOS

Muestras del Grupo: 61661/2022					
N° ALS LS			483876/2022-1.0	483877/2022-1.0	483878/2022-1.0
Fecha de Muestreo			23/08/2022	23/08/2022	23/08/2022
Hora de Muestreo			08:00:00	09:00:00	10:30:00
Tipo de Muestra			Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos
Identificación			Bo-MVz19	Bo-MVz14	Bo-MVz8
Método de Análisis	Unidad	LD	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS					
ANNELIDA/ Clitellata/ Artynchobdellida/ Hirudinidae*	n° indiv / 0.36 m ²	---	<1	3	10
ARTHROPODA/ Insecta/ Coleoptera/ Dytiscidae (adulto)*	n° indiv / 0.36 m ²	---	<1	6	<1
ARTHROPODA/ Insecta/ Coleoptera/ Elmidae/ (larva) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	<1	197	6
ARTHROPODA/ Insecta/ Coleoptera/ Elmidae/ (adulto) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	<1	19	<1
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae (larva) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	55	334	81
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae (pupa) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	2	24	<1
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Tipulidae (larva) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	<1	1	<1
ARTHROPODA/ Insecta/ Ephemeroptera/ Baetidae/ Mayobaetis sp. (ninfia) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	<1	<1	83
ARTHROPODA/ Insecta/ Hemiptera/ Corixidae (adulto)*	n° indiv / 0.36 m ²	---	1	17	<1
ARTHROPODA/ Insecta/ Trichoptera/ Hydroptilidae (larva)*	n° indiv / 0.36 m ²	---	<1	39	6
ARTHROPODA/ Malacostraca/ Amphipoda (adulto) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	20	44	202
ARTHROPODA/ Malacostraca/ Amphipoda/ Hyalellidae/ Hyalella/ Hyalella sp. (adulto) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	2	<1	<1
MOLLUSCA/ Bivalvia (juvenil) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	<1	1	1
MOLLUSCA/ Gastropoda/ Basommatophora/ Planorbidae (adulto) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	<1	<1	1

Observaciones:
Los organismos detectados tienen el siguiente orden taxonómico: Phylum, Clase, Orden, Familia, Género y/o especie.
Para la clasificación taxonómica de los organismos se usó la siguiente bibliografía: <http://www.gbif.org>
(* Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.



FDT 004 - 01

INFORME DE ENSAYO: 62218/2022

CONSULTORIA & MONITOREO PERU S.A.C.

Mz B Lote Nro. 2 COO. Banco del Sur (URB. SANTO DOMINGO - QUINTA ESTANCIA) José Luis Bustamante y Rivero Arequipa Arequipa

MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL BOFEDALES - ALTA MONTAÑA

Emitido por: Luis Rodriguez Carranza

Fecha de Emisión: 23/09/2022



Luis Rodriguez Carranza
CBP: 7856

Personal Signatario - Microbiológico

División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 3

Revisión: 00
Fecha de Revisión: 11/12/2020

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





FDT 004 - 02

INFORME DE ENSAYO: 62218/2022

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 3

Nº ALS LS	488340/2022-1.0						
Fecha de Muestreo	27/08/2022						
Hora de Muestreo	08:00:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	Bo-MVz9						
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos (*) ⁽⁶⁾	23503	06/09/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS	488341/2022-1.0						
Fecha de Muestreo	27/08/2022						
Hora de Muestreo	09:30:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	Bo-MVz6						
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos (*) ⁽⁶⁾	23503	06/09/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS	488342/2022-1.0						
Fecha de Muestreo	27/08/2022						
Hora de Muestreo	10:30:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	Bo-MVz5						
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos (*) ⁽⁶⁾	23503	06/09/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Observaciones

- (6) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por A2LA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Para el caso de A2LA la palabra validado incluye el termino modificado.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - ±U: Incertidumbre reportada para los ensayos expresada como incertidumbre expandida de la medición, la cual corresponde a un nivel de confianza del 95% (con un factor de cobertura K=2).
 - 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:
 - --- = No cuenta con incertidumbre de la medición, por ser analizados por un laboratorio tercero y/o datos proporcionados por el cliente.

Pág. 2 de 3

Revisión: 00
Fecha de Revisión: 11/12/2020Av. 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



FDT 004 - 02

INFORME DE ENSAYO: 62218/2022

- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.

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
Bo-MViz9	ALS	Sedimentos	29/08/2022	27/08/2022	8158131N 357643E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 987 metros de la vía de acceso a campamento vizcachas
Bo-MViz6	ALS	Sedimentos	29/08/2022	27/08/2022	8158978N 358691E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 90 metros de la vía de acceso a campamento vizcachas
Bo-MViz5	ALS	Sedimentos	29/08/2022	27/08/2022	8158995N 358649E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 100 metros de la vía de acceso a campamento vizcachas, altura de la garita vizcachas

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(Ø) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por A2LA.

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
23503	LME	Macrozoobentos Cuantitativo (Sedimento Epicontinental) (Ø)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10500 C, 23rd 2017	Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis

REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
Sedimentos	POS 036	Muestreo de Suelo	10716/2022

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 62218/2022, 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
Bo-MViz9	488340/2022-1.0	oqmuqpu&4043884
Bo-MViz6	488341/2022-1.0	pgmuqpu&4143884
Bo-MViz5	488342/2022-1.0	qqmuqpu&4243884

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

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.

"ISO": International Organization for Standardization.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como se recibió.

Pág. 3 de 3

Revisión: 00
Fecha de Revisión: 11/12/2020

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



CFRT # 6172.02



ANEXO

INFORME DE ENSAYO: 62218/2022

- Reporte analítico con los Resultados de los Ensayos Hidrobiológicos
MACROZOOBENTOS CUANTITATIVO



ANEXO

REPORTE ANALITICO CON LOS RESULTADOS

Tipo de muestra: SEDIMENTOS

Muestras del Grupo: 62218/2022					
N° ALS LS			488340/2022-1.0	488341/2022-1.0	488342/2022-1.0
Fecha de Muestreo			27/08/2022	27/08/2022	27/08/2022
Hora de Muestreo			08:00:00	09:30:00	10:30:00
Tipo de Muestra			Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos
Identificación			Bo-MVz9	Bo-MVz6	Bo-MVz5
Metodo de Análisis	Unidad	LD	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS					
ANNELIDA/ Clitellata/ Artynchobdellida/ Hirudinidae*	n° indiv./ 0.36 m ²	---	< 1	3	2
ANNELIDA/ Clitellata/ Crassiclitellata/ Lumbricidae *	n° indiv./ 0.36 m ²	---	< 1	7	1
ARTHROPODA/ Arachnida/ Sarcoptiformes/ Acaridae	n° indiv./ 0.36 m ²	---	2	< 1	< 1
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae (larva) *	n° indiv./ 0.36 m ²	---	94	39	4
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae (pupa) *	n° indiv./ 0.36 m ²	---	6	2	< 1
ARTHROPODA/ Malacostraca/ Amphipoda (adulto) *	n° indiv./ 0.36 m ²	---	47	347	32
ARTHROPODA/ Malacostraca/ Amphipoda/ Hyalellidae/ Hyalella/ Hyalella sp. (adulto) *	n° indiv./ 0.36 m ²	---	3	14	1
MOLLUSCA/ Gastropoda/ Basommatophora/ Planorbidae (adulto) *	n° indiv./ 0.36 m ²	---	1	15	< 1
PLATYHELMINTHES/ Rhabditophora/ Tricladida/ Dugesidae/ Dugesia sp. (adulto)*	n° indiv./ 0.36 m ²	---	< 1	1	< 1

Observaciones:
Los organismos detectados tienen el siguiente orden taxonómico: Phylum, Clase, Orden, Familia, Género y/o especie.
Para la clasificación taxonómica de los organismos se usó la siguiente bibliografía: <http://www.gbif.org>
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.



FDT 004 - 01

INFORME DE ENSAYO: 62217/2022

CONSULTORIA & MONITOREO PERU S.A.C.

Mz B Lote Nro. 2 COO. Banco del Sur (URB. SANTO DOMINGO - QUINTA ESTANCIA) José Luis Bustamante y Rivero Arequipa Arequipa

MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL BOFEDALES - ALTA MONTAÑA

Emitido por: Luis Rodriguez Carranza

Fecha de Emisión: 23/09/2022



Luis Rodriguez Carranza
CBP: 7856

Personal Signatario - Microbiológico

División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 3

Revisión: 00
Fecha de Revisión: 11/12/2020

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: 62217/2022****RESULTADOS ANALITICOS****Muestras del ítem: 3**

Nº ALS LS	488337/2022-1.0						
Fecha de Muestreo	28/08/2022						
Hora de Muestreo	08:30:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	Bo-MViz10						
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos (*) ⁽⁶⁾	23503	06/09/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS	488338/2022-1.0						
Fecha de Muestreo	28/08/2022						
Hora de Muestreo	09:15:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	Bo-MViz11						
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos (*) ⁽⁶⁾	23503	06/09/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS	488339/2022-1.0						
Fecha de Muestreo	28/08/2022						
Hora de Muestreo	10:30:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	Bo-MViz15						
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos (*) ⁽⁶⁾	23503	06/09/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Observaciones

- (6) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por A2LA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Para el caso de A2LA la palabra validado incluye el termino modificado.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - ±U: Incertidumbre reportada para los ensayos expresada como incertidumbre expandida de la medición, la cual corresponde a un nivel de confianza del 95% (con un factor de cobertura K=2).
 - 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:
 - --- = No cuenta con incertidumbre de la medición, por ser analizados por un laboratorio tercero y/o datos proporcionados por el cliente.



FDT 004 - 02

INFORME DE ENSAYO: 62217/2022

- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.

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
Bo-MViz10	ALS	Sedimentos	29/08/2022	28/08/2022	8156873N 359259E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 250 metros del aforo V2 en dirección Sur Este
Bo-MViz11	ALS	Sedimentos	29/08/2022	28/08/2022	8156885N 359207E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 222 metros del foro V2 en dirección sureste
Bo-MViz15	ALS	Sedimentos	29/08/2022	28/08/2022	8157198N 358575E	19K	En buen estado de conservación	A 87 metros de la carretera, paralela al bafedal

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(Ø) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por A2LA.

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
23503	LME	Macrozoobentos Cuantitativo (Sedimento Epicontinental) (Ø)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10500 C, 23rd 2017	Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis

REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
Sedimentos	POS 036	Muestreo de Suelo	10716/2022

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 62217/2022, 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
Bo-MViz10	488337/2022-1.0	somupqu&4733884
Bo-MViz11	488338/2022-1.0	mqmupqu&4833884
Bo-MViz15	488339/2022-1.0	nqmupqu&4933884

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

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.

"ISO": International Organization for Standardization.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como se recibió.

Pág. 3 de 3

Revisión: 00
Fecha de Revisión: 11/12/2020

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



CFRT # 6172.02



ANEXO

INFORME DE ENSAYO: 62217/2022

- Reporte analítico con los Resultados de los Ensayos Hidrobiológicos
MACROZOOBENTOS CUANTITATIVO



ANEXO

REPORTE ANALITICO CON LOS RESULTADOS

Tipo de muestra: SEDIMENTOS

Muestras del Grupo: 62217/2022						
N° ALS LS			488337/2022-1.0	488338/2022-1.0	488339/2022-1.0	
Fecha de Muestreo			28/08/2022	28/08/2022	28/08/2022	
Hora de Muestreo			08:30:00	09:15:00	10:30:00	
Tipo de Muestra			Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos	
Identificación			Bo-MVz10	Bo-MVz11	Bo-MVz15	
Metodo de Análisis	Unidad	LD	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS	
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS						
ANNELIDA/ Citeiata/ Artynchobdellida/ Hirudinidae*	n° indiv./0.36 m ²	---	< 1	3	4	
ARTHROPODA/ Arachnida/ Sarcopiformes/ Acaridae	n° indiv./0.36 m ²	---	3	< 1	< 1	
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae (larva) *	n° indiv./0.36 m ²	---	123	8	< 1	
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae (pupa) *	n° indiv./0.36 m ²	---	7	< 1	< 1	
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Tipulidae (larva) *	n° indiv./0.36 m ²	---	4	< 1	< 1	
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Tipulidae/ Tipula sp. (larva) *	n° indiv./0.36 m ²	---	2	< 1	< 1	
ARTHROPODA/ Insecta/ Ephemeroptera/ Leptoiphidae (nirfa) *	n° indiv./0.36 m ²	---	< 1	< 1	1	
ARTHROPODA/ Insecta/ Hemiptera/ Coreidae (adulto) *	n° indiv./0.36 m ²	---	2	< 1	3	
ARTHROPODA/ Malacostraca/ Amphipoda (adulto) *	n° indiv./0.36 m ²	---	97	112	153	
ARTHROPODA/ Malacostraca/ Amphipoda/ Hyalellidae/ Hyalella sp. (adulto) *	n° indiv./0.36 m ²	---	8	3	9	
MOLLUSCA/ Gastropoda/ Basommatophora/ Planorbidae (adulto) *	n° indiv./0.36 m ²	---	< 1	< 1	3	

Observaciones
Los organismos detectados tienen el siguiente orden taxonómico: Phylum, Clase, Orden, Familia, Género y/o especie.
Para la clasificación taxonómica de los organismos se usó la siguiente bibliografía: <http://www.gbif.org>
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.



FDT 004 - 01

INFORME DE ENSAYO: 64481/2022

CONSULTORIA & MONITOREO PERU S.A.C.

Mz B Lote Nro. 2 COO. Banco del Sur (URB. SANTO DOMINGO - QUINTA ESTANCIA) José Luis Bustamante y Rivero Arequipa Arequipa

MONITOREO HIDROBIOLÓGICO DE AGUA CONTINENTAL (RÍOS, QUEBRADAS Y BOFEDALES) - AREA 2000 3000 400 ILO

Emitido por: Luis Rodriguez Carranza

Fecha de Emisión: 10/10/2022


Luis Rodriguez Carranza
CBP: 7856

Personal Signatario - Microbiológico

División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 3

Revisión: 00
Fecha de Revisión: 11/12/2020

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





FDT 004 - 02

INFORME DE ENSAYO: 64481/2022

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 4

Nº ALS LS						506485/2022-1.0	
Fecha de Muestreo						05/09/2022	
Hora de Muestreo						09:00:00	
Tipo de Muestra						Sedimentos	
Identificación						QLCHI-03	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos (*) ⁽⁶⁾	23503	15/09/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS						506486/2022-1.0	
Fecha de Muestreo						05/09/2022	
Hora de Muestreo						10:30:00	
Tipo de Muestra						Sedimentos	
Identificación						QLCHI-04	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos (*) ⁽⁶⁾	23503	15/09/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS						506487/2022-1.0	
Fecha de Muestreo						05/09/2022	
Hora de Muestreo						12:00:00	
Tipo de Muestra						Sedimentos	
Identificación						QLVIZ-05	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos (*) ⁽⁶⁾	23503	15/09/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Observaciones

- (6) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por A2LA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Para el caso de A2LA la palabra validado incluye el termino modificado.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - ±U: Incertidumbre reportada para los ensayos expresada como incertidumbre expandida de la medición, la cual corresponde a un nivel de confianza del 95% (con un factor de cobertura K=2).
 - 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:
 - --- = No cuenta con incertidumbre de la medición, por ser analizados por un laboratorio tercero y/o datos proporcionados por el cliente.

Pág. 2 de 3

Revisión: 00
Fecha de Revisión: 11/12/2020Av. 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



FDT 004 - 02

INFORME DE ENSAYO: 64481/2022

- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.

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
QLCHI-03	ALS	Sedimentos	06/09/2022	05/09/2022	8157029N 349288E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 450 metros de la vía interoceánica
QLCHI-04	ALS	Sedimentos	06/09/2022	05/09/2022	8158154N 349114E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 107 metros de la carretera Interoceánica Sur.
QLVIZ-05	ALS	Sedimentos	06/09/2022	05/09/2022	8161304N 349750E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 58 metros de la carretera Interoceánica Sur (Altura del puente Vizcachas).

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(Ø) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por A2LA.

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
23503	LME	Macrozoobentos Cuantitativo (Sedimento Epicontinental) (Ø)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10500 C, 23rd 2017	Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis

REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
Sedimentos	POS 036	Muestreo de Suelo	10723/2022

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 64481/2022, 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
QLCHI-03	506485/2022-1.0	pumosqu&5584605
QLCHI-04	506486/2022-1.0	qumosqu&5684605
QLVIZ-05	506487/2022-1.0	rumosqu&5784605

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

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.

"ISO": International Organization for Standardization.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como se recibió.

Pág. 3 de 3

Revisión: 00
Fecha de Revisión: 11/12/2020

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





ANEXO

INFORME DE ENSAYO: 64481/2022

- Reporte analítico con los Resultados de los Ensayos Hidrobiológicos
MACROZOOBENTOS CUANTITATIVO



ANEXO

REPORTE ANALITICO CON LOS RESULTADOS

Tipo de muestra: SEDIMENTOS

Muestras del Grupo: 64481/2022					
N° ALS LS			506485/2022-1.0	506486/2022-1.0	506487/2022-1.0
Fecha de Muestreo			05/09/2022	05/09/2022	05/09/2022
Hora de Muestreo			09:00:00	10:30:00	12:00:00
Tipo de Muestra			Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos
Identificación			QLCHI-03	QLCHI-04	QLVIZ-05
Método de Análisis	Unidad	LD	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS					
ANNELIDA/ Clitellata/ Artynchobdellida/ Hirudinidae*	n° indiv / 0.36 m ²	---	< 1	< 1	2
ARTHROPODA/ Insecta/ Coleoptera/ Elmidae/ (larva) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	28	86	14
ARTHROPODA/ Insecta/ Coleoptera/ Elmidae/ (adulto) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	< 1	44	1
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae (larva) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	57	381	198
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae (pupa) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	1	5	1
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Empididae (larva) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	< 1	4	< 1
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Simuliidae (larva) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	102	9	< 1
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Tabanidae (larva) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	1	3	1
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Muscidae (larva) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	< 1	2	< 1
ARTHROPODA/ Insecta/ Ephemeroptera/ Baetidae (ninfa) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	121	329	21
ARTHROPODA/ Insecta/ Plecoptera/ Gripopterygidae (ninfa) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	86	< 1	23
ARTHROPODA/ Insecta/ Trichoptera/ Hydrobiosidae/ Calikoma sp. (larva) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	2	4	< 1
ARTHROPODA/ Insecta/ Trichoptera/ Hydroptilidae (larva) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	< 1	< 1	9
ARTHROPODA/ Malacostraca/ Amphipoda/ Hyalellidae/ Hyalella/ Hyalella sp (adulto) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	< 1	< 1	2

Observaciones
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA



FDT 004 - 01

INFORME DE ENSAYO: 65325/2022


CONSULTORIA & MONITOREO PERU S.A.C.

Mz B Lote Nro. 2 COO. Banco del Sur (URB. SANTO DOMINGO - QUINTA ESTANCIA) José Luis Bustamante y Rivero Arequipa Arequipa

MONITOREO HIDROBIOLÓGICO DE AGUA CONTINENTAL (RÍOS, QUEBRADAS Y BOFEDALES) - AREA 2000 3000 400 ILO

Emitido por: Luis Rodriguez Carranza

Fecha de Emisión: 18/10/2022


Luis Rodriguez Carranza
CBP: 7856

Personal Signatario - Microbiológico

División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 3

Revisión: 00
Fecha de Revisión: 11/12/2020

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: 65325/2022****RESULTADOS ANALITICOS****Muestras del ítem: 4**

Nº ALS LS		514386/2022-1.0					
Fecha de Muestreo		07/09/2022					
Hora de Muestreo		08:40:00					
Tipo de Muestra		Sedimentos					
Identificación		QLBHUA-01					
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos (*) ⁽⁶⁾	23503	16/09/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS		514387/2022-1.0					
Fecha de Muestreo		07/09/2022					
Hora de Muestreo		09:20:00					
Tipo de Muestra		Sedimentos					
Identificación		QLBHUA-05					
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos (*) ⁽⁶⁾	23503	16/09/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS		514388/2022-1.0					
Fecha de Muestreo		07/09/2022					
Hora de Muestreo		10:30:00					
Tipo de Muestra		Sedimentos					
Identificación		QLHUA-01					
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos (*) ⁽⁶⁾	23503	16/09/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Observaciones

- (6) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por A2LA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Para el caso de A2LA la palabra validado incluye el termino modificado.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - ±U: Incertidumbre reportada para los ensayos expresada como incertidumbre expandida de la medición, la cual corresponde a un nivel de confianza del 95% (con un factor de cobertura K=2).
 - 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:
 - --- = No cuenta con incertidumbre de la medición, por ser analizados por un laboratorio tercero y/o datos proporcionados por el cliente.



FDT 004 - 02

INFORME DE ENSAYO: 65325/2022

- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.

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
QLBHUA-01	ALS	Sedimentos	09/09/2022	07/09/2022	8152274N 357229E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 350 metros de la avenida a campamento Alaska, Humedal Huachunta.
QLBHUA-05	ALS	Sedimentos	09/09/2022	07/09/2022	8150125N 354879E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 20 metros de la vía Pastogrande.
QLHUA-01	ALS	Sedimentos	09/09/2022	07/09/2022	8150428N 355626E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 40 metros de la vía Pastogrande

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(Ø) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por A2LA.

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
23503	LME	Macrozoobentos Cuantitativo (Sedimento Epicontinental) (Ø)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10500 C, 23rd 2017	Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis

REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
Sedimentos	POS 036	Muestreo de Suelo	10723/2022

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 65325/2022, 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
QLBHUA-01	514386/2022-1.0	nlnoqu&5683415
QLBHUA-05	514387/2022-1.0	mllnoqu&5783415
QLHUA-01	514388/2022-1.0	nlnnoqu&5883415

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

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.

"ISO": International Organization for Standardization.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como se recibió.

Pág. 3 de 3

Revisión: 00
Fecha de Revisión: 11/12/2020

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



CFRT # 6172.02



ANEXO

INFORME DE ENSAYO: 65325/2022

- Reporte analítico con los Resultados de los Ensayos Hidrobiológicos
MACROZOOBENTOS CUANTITATIVO



ANEXO

REPORTE ANALITICO CON LOS RESULTADOS

Tipo de muestra: SEDIMENTOS

Muestras del Grupo: 65325/2022					
N° ALS LS			514386/2022-1.0	514387/2022-1.0	514388/2022-1.0
Fecha de Muestreo			07/09/2022	07/09/2022	07/09/2022
Hora de Muestreo			08:40:00	09:20:00	10:30:00
Tipo de Muestra			Sedimentos	Sedimentos	Sedimentos
Identificación			QLBHUA-01	QLBHUA-05	QLHUA-01
Metodo de Análisis	Unidad	LD	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS
016 ENSAYOS HIDROBIOLOGICOS					
ANNELIDA/ Clitellata/ Artynchobdellida/ Hirudinidae*	n° indiv./0.36 m ²	---	228	< 1	< 1
ARTHROPODA/ Insecta/ Coleoptera/ Elmidae/ (larva) *	n° indiv./0.36 m ²	---	31	20	6
ARTHROPODA/ Insecta/ Coleoptera/ Elmidae/ (adulto) *	n° indiv./0.36 m ²	---	16	3	14
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae (larva) *	n° indiv./0.36 m ²	---	8	19	49
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae (pupa) *	n° indiv./0.36 m ²	---	< 1	< 1	4
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Empididae (larva) *	n° indiv./0.36 m ²	---	< 1	< 1	8
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Ephydriidae (larva) *	n° indiv./0.36 m ²	---	< 1	1	< 1
ARTHROPODA/ Insecta/ Ephemeroptera/ Baetidae (ninfa) *	n° indiv./0.36 m ²	---	14	76	< 1
ARTHROPODA/ Insecta/ Odonata/ Libellulidae (ninfa)*	n° indiv./0.36 m ²	---	1	< 1	< 1
ARTHROPODA/ Insecta/ Plecoptera/ Gnptopterygidae (ninfa)*	n° indiv./0.36 m ²	---	< 1	63	12
ARTHROPODA/ Insecta/ Trichoptera/ Hydroptilidae (larva)*	n° indiv./0.36 m ²	---	1	2	< 1
ARTHROPODA/ Malacostraca/ Amphipoda/ Hyalellidae/ Hyalella/ Hyalella sp. (adulto) *	n° indiv./0.36 m ²	---	386	218	< 1
MOLLUSCA/ Bivalvia/ Spharenidae (adulto) *	n° indiv./0.36 m ²	---	6	< 1	< 1
MOLLUSCA/ Gastropoda/ Basommatophora/ Planorbidae (adulto) *	n° indiv./0.36 m ²	---	59	< 1	2

Observaciones:
Los organismos detectados tienen el siguiente orden taxonómico: Phylum, Clase, Orden, Familia, Género y/o especie.
Para la clasificación taxonómica de los organismos se usó la siguiente bibliografía: <http://www.gbif.org>
(* Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.



FDT 004 - 01

INFORME DE ENSAYO: 65804/2022

CONSULTORIA & MONITOREO PERU S.A.C.

Mz B Lote Nro. 2 COO. Banco del Sur (URB. SANTO DOMINGO - QUINTA ESTANCIA) José Luis Bustamante y Rivero Arequipa Arequipa

MONITOREO HIDROBIOLÓGICO DE AGUA CONTINENTAL (RÍOS, QUEBRADAS Y BOFEDALES) - AREA 2000 3000 400 ILO

Emitido por: Luis Rodriguez Carranza

Fecha de Emisión: 14/10/2022


Luis Rodriguez Carranza
CBP: 7856

Personal Signatario - Microbiológico

División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 4

Revisión: 00
Fecha de Revisión: 11/12/2020

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





FDT 004 - 02

INFORME DE ENSAYO: 65804/2022

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 4

Nº ALS LS	514354/2022-1.0						
Fecha de Muestreo	08/09/2022						
Hora de Muestreo	08:30:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	QLCHR-01						
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos (*) ⁽⁸⁾	23503	16/09/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Nº ALS LS	514355/2022-1.0						
Fecha de Muestreo	08/09/2022						
Hora de Muestreo	10:15:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	QLBCH-01						
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
000 INFORMACIONES DE LA MUESTRA							
Estación No Muestrada (*) ⁽⁹⁾	---	---	---	---	---	por condiciones propias en Campo	---

Nº ALS LS	514356/2022-1.0						
Fecha de Muestreo	08/09/2022						
Hora de Muestreo	12:00:00						
Tipo de Muestra	Sedimentos						
Identificación	QLVIZ-04						
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS							
Determinación Cuantitativa de Macrozoobentos (*) ⁽⁸⁾	23503	16/09/2022	Nº indiv/m2	---	---	ver anexo	---

Observaciones

- (8) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por A2LA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Para el caso de A2LA la palabra validado incluye el término modificado.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - ±U: Incertidumbre reportada para los ensayos expresada como incertidumbre expandida de la medición, la cual corresponde a un nivel de confianza del 95% (con un factor de cobertura K=2).
 - 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:

Pág. 2 de 4

Revisión: 00
Fecha de Revisión: 11/12/2020Av. 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



FDT 004 - 02

INFORME DE ENSAYO: 65804/2022

- = No cuenta con incertidumbre de la medición, por ser analizados por un laboratorio tercero y/o datos proporcionados por el cliente.
- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
- QLBCHI-01: Bofedal sin flujo de agua

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
QLCHR-01	ALS	Sedimentos	09/09/2022	08/09/2022	8159292N 355914E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 50 metros de la vía a embalse Vizcachas Río Chincune
QLBCHI-01	ALS	Sedimentos	09/09/2022	08/09/2022	8148024N 351680E	19K	No Aplica	Ubicado en el humedal Chilota.
QLVIZ-04	ALS	Sedimentos	09/09/2022	08/09/2022	8159234N 355116E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 15 metros de la vía de embalse Vizcachas, Río Vizcachas.

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(Ø) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por A2LA.

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
23503	LME	Macrozoobentos Cuantitativo (Sedimento Epicontinental) (*)Ø	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10500 C, 23rd 2017	Benthic Macroinvertebrates. Sample Processing and Analysis

REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
Sedimentos	POS 036	Muestreo de Suelo	10723/2022

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 65804/2022, 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	Nº ALS LS	Código único de Autenticidad
QLCHR-01	514354/2022-1.0	sumosqu&5453415
QLBCHI-01	514355/2022-1.0	tumosqu&5553415
QLVIZ-04	514356/2022-1.0	uumosqu&5653415

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

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.

"ISO": International Organization for Standardization.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Pág. 3 de 4

Revisión: 00
Fecha de Revisión: 11/12/2020

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



CFRT # 6172.02



FDT 004 - 02

INFORME DE ENSAYO: 65804/2022

Si ALS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

Pág. 4 de 4

Revisión: 00
Fecha de Revisión: 11/12/2020

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





ANEXO

INFORME DE ENSAYO: 65804/2022

- Reporte analítico con los Resultados de los Ensayos Hidrobiológicos
MACROZOOBENTOS CUANTITATIVO



ANEXO

REPORTE ANALITICO CON LOS RESULTADOS

Tipo de muestra: SEDIMENTOS

Muestras del Grupo: 65804/2022				
N° ALS LS			514354/2022-1.0	514356/2022-1.0
Fecha de Muestreo			08/09/2022	08/09/2022
Hora de Muestreo			08:30:00	12:00:00
Tipo de Muestra			Sedimentos	Sedimentos
Identificación			QLCHR.01	QLVIZ.04
Método de Análisis	Unidad	LD	RESULTADOS	RESULTADOS
016 ENSAYOS HIDROBIOLÓGICOS				
ANNELIDA/ Clitellata/ Artynchobdellida/ Hirudinidae*	n° indiv / 0.36 m ²	---	5	< 1
ANNELIDA/ Clitellata/ Haplotaaxida/ Naididae/ Tubifex / Tubifex sp. (adulto)*	n° indiv / 0.36 m ²	---	< 1	10
ARTHROPODA/ Arachnida/ Sarcopiformes/ Acaridae	n° indiv / 0.36 m ²	---	3	< 1
ARTHROPODA/ Insecta/ Coleoptera/ Elmidae/ (larva) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	148	32
ARTHROPODA/ Insecta/ Coleoptera/ Elmidae/ (adulto) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	17	6
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae (larva) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	263	204
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Chironomidae (pupa) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	2	4
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Tabanidae/ Tabanus sp. (larva) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	< 1	11
ARTHROPODA/ Insecta/ Diptera/ Tipulidae (larva) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	1	< 1
ARTHROPODA/ Insecta/ Ephemeroptera/ Baetidae (ninfa) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	< 1	4
ARTHROPODA/ Insecta/ Plecoptera/ Perlidae (ninfa)*	n° indiv / 0.36 m ²	---	1	< 1
ARTHROPODA/ Insecta/ Trichoptera/ Hydroptilidae (larva)*	n° indiv / 0.36 m ²	---	6	21
ARTHROPODA/ Malacostraca/ Amphipoda (adulto) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	21	4
MOLLUSCA/ Gastropoda/ Basommatophora/ Planorbidae (adulto) *	n° indiv / 0.36 m ²	---	1	< 1

Observaciones:
Los organismos detectados tienen el siguiente orden taxonómico: Phylum, Clase, Orden, Familia, Género y/o especie.
Para la clasificación taxonómica de los organismos se usó la siguiente bibliografía: <http://www.gbif.org>
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.

Pág. 2 de 2

Anexo 3. Informes de resultados para parámetros fisicoquímicos de agua.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 9644/2022

Anglo American Quellaveco S.A.

Calle Esquilache Nro. 371 (Piso 10) San Isidro Lima Lima

**MONITOREO DE AGUA E HIDROBIOLÓGICO DEL PROYECTO
QUELLAVECO - ÁREA DE BOFEDALES**

Emitido por: Miguel Mamani Huamani

Fecha de Emisión: 01/03/2022

Miguel Mamani Huamani
CQP: 852
Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 5

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

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: 9644/2022

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 31

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

77462/2022-10

11/02/2022

07:30:00

Aguas Superficiales

Bo-MViz1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo)*	16228	11/02/2022	mg CaCO ₃ /L	10	---	42,9	---
Caudal (L/s)*	14996	11/02/2022	L/s	---	---	3,800	---
Conductividad	1825	11/02/2022	uS/cm	---	---	85,60	5,5E-1
Oxígeno Disuelto	20592	11/02/2022	mg/L	0,05	0,13	7,28	3,5E-2
pH	1840	11/02/2022	Unidad de pH	---	---	7,53	4,0E-2
Potencial Redox*	4840	11/02/2022	mV	---	---	212,4	---
Temperatura de la Muestra	1844	11/02/2022	°C	---	---	6,1	2,0E-1
Turbidez (Campo)	1845	11/02/2022	UNT	0,08	0,20	1,17	1,0E-1

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

77463/2022-10

11/02/2022

08:00:00

Aguas Superficiales

Bo-MViz2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo)*	16228	11/02/2022	mg CaCO ₃ /L	10	---	51,9	---
Caudal (L/s)*	14996	11/02/2022	L/s	---	---	0	---
Conductividad	1825	11/02/2022	uS/cm	---	---	82,80	5,3E-1
Oxígeno Disuelto	20592	11/02/2022	mg/L	0,05	0,13	2,55	2,0E-2
pH	1840	11/02/2022	Unidad de pH	---	---	6,81	4,0E-2
Potencial Redox*	4840	11/02/2022	mV	---	---	112,5	---
Temperatura de la Muestra	1844	11/02/2022	°C	---	---	5,5	2,0E-1
Turbidez (Campo)	1845	11/02/2022	UNT	0,08	0,20	1,09	1,0E-1

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

77466/2022-10

11/02/2022

09:20:00

Aguas Superficiales

Bo-MViz4

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo)*	16228	11/02/2022	mg CaCO ₃ /L	10	---	88,2	---
Caudal (L/s)*	14996	11/02/2022	L/s	---	---	7,600	---
Conductividad	1825	11/02/2022	uS/cm	---	---	91,20	5,9E-1
Oxígeno Disuelto	20592	11/02/2022	mg/L	0,05	0,13	7,42	3,6E-2
pH	1840	11/02/2022	Unidad de pH	---	---	7,51	4,0E-2
Potencial Redox*	4840	11/02/2022	mV	---	---	185,5	---
Temperatura de la Muestra	1844	11/02/2022	°C	---	---	9,9	2,0E-1



INFORME DE ENSAYO: 9644/2022

N° ALS LS						77466/2022-10	
Fecha de Muestreo						11/02/2022	
Hora de Muestreo						09:20:00	
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales	
Identificación						Bo-MViz4	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Turbidez (Campo)	1845	11/02/2022	UNT	0,08	0,20	1,45	1,1E-1

N° ALS LS						77467/2022-10	
Fecha de Muestreo						11/02/2022	
Hora de Muestreo						09:50:00	
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales	
Identificación						Bo-MViz3	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo)*	16228	11/02/2022	mg CaCO ₃ /L	10	---	27,3	---
Caudal (L/s)*	14996	11/02/2022	L/s	---	---	5,800	---
Conductividad	1825	11/02/2022	uS/cm	---	---	84,20	5,4E-1
Oxígeno Disuelto	20592	11/02/2022	mg/L	0,05	0,13	7,61	3,7E-2
pH	1840	11/02/2022	Unidad de pH	---	---	8,02	4,0E-2
Potencial Redox*	4840	11/02/2022	mV	---	---	206,9	---
Temperatura de la Muestra	1844	11/02/2022	°C	---	---	13,3	2,0E-1
Turbidez (Campo)	1845	11/02/2022	UNT	0,08	0,20	1,37	1,1E-1

Observaciones

- (*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para a los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refieren a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: 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:
 - = No cuenta con incertidumbre de la medición, por ser analizados por un laboratorio tercero y/o datos proporcionados por el cliente.

DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA 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
Bo-MViz1	ALS	Aguas Superficiales	16/02/2022	11/02/2022	8149662N 354002E	19K	No Aplica	Ubicado a 60 metros de la vía de acceso sur a Campamento Alaska
Bo-MViz2	ALS	Aguas Superficiales	16/02/2022	11/02/2022	8149698N 354087E	19K	No Aplica	Ubicado a 40 metros de la vía de acceso sur al campamento Alaska
Bo-MViz4	ALS	Aguas Superficiales	16/02/2022	11/02/2022	8150940N 354618E	19K	No Aplica	Ubicado a 891 metros de la vía de acceso sur al campamento Alaska.



INFORME DE ENSAYO: 9644/2022

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
Bo-MViz3	ALS	Aguas Superficiales	16/02/2022	11/02/2022	8150719N 354592E	19K	No Aplica	Ubicado a 666 metros de la vía de acceso sur a campamento Alaska.

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
16228	AQP	Alcalinidad Total (Campo)*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed. 2017	Titration Method
14996	MMC	Caudal por Método Correntómetro (Campo)*	ASTM D 3858-95 (Reapproved 2014)	Standard Test Method for Open-Channel Flow Measurement of Water by Velocity-Area Method
1825	MMC	Conductividad (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 23rd Ed. 2017	Conductivity: Laboratory Method
20592	MMC	Oxígeno Disuelto (Campo)	NTP 214.046:2013 (revisada el 2018) 1ra Edición, 2018.	Calidad de agua. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia
1840	MMC	pH (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed. 2017	pH Value Electrometric Method
4840	MMC	Potencial Redox (Campo)*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2580 B, 22nd Ed. 2012	---
1844	MMC	Temperatura de la Muestra (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550 B, 23rd Ed. 2017	Temperature Laboratory and Field Methods
1845	MMC	Turbidez (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23rd Ed. 2017	Turbidity, Nephelometric Method

REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
Aguas Superficiales	POS 034	Muestreo de Agua	1083/2022

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 9644/2022, 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
Bo-MViz1	77462/2022-1.0	olquntt&726477
Bo-MViz2	77463/2022-1.0	plquntt&736477
Bo-MViz4	77466/2022-1.0	qlquntt&766477
Bo-MViz3	77467/2022-1.0	rlquntt&776477

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

AQP: Av. Dolores 167 - Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa.

MMC: Medio Ambiente - Métodos en campo.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

"ISO": International Organization for Standardization.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 9644/2022

El presente documento es redactado íntegramente en ALS 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 Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

Pág. 5 de 5

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

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



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



Registro N° LE - 029

FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 9963/2022

Anglo American Quellaveco S.A.

Calle Esquilache Nro. 371 (Piso 10) San Isidro Lima Lima

MONITOREO DE AGUA E HIDROBIOLÓGICO DEL PROYECTO QUELLAVECO - ÁREA DE BOFEDALES

Emitido por: Miguel Mamani Huamani

Fecha de Emisión: 04/03/2022

Miguel Mamani Huamani
CQP: 852
Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 4

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

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: 9963/2022

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 31

N° ALS LS						78981/2022-10	
Fecha de Muestreo						12/02/2022	
Hora de Muestreo						08:10:00	
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales	
Identificación						Bo-MViz19	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo)*	16228	12/02/2022	mg CaCO ₃ /L	10	---	58,6	---
Caudal (L/s)*	14996	12/02/2022	L/s	---	---	0	---
Conductividad	1825	12/02/2022	uS/cm	---	---	205,00	1,3E+0
Oxígeno Disuelto	20592	12/02/2022	mg/L	0,05	0,13	5,95	2,6E-2
pH	1840	12/02/2022	Unidad de pH	---	---	7,64	4,0E-2
Potencial Redox*	4840	12/02/2022	mV	---	---	204,2	---
Temperatura de la Muestra	1844	12/02/2022	°C	---	---	12,1	2,0E-1
Turbidez (Campo)	1845	12/02/2022	UNT	0,08	0,20	2,13	1,3E-1

N° ALS LS						78982/2022-10	
Fecha de Muestreo						12/02/2022	
Hora de Muestreo						09:10:00	
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales	
Identificación						Bo-MViz14	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo)*	16228	12/02/2022	mg CaCO ₃ /L	10	---	116,2	---
Caudal (L/s)*	14996	12/02/2022	L/s	---	---	0	---
Conductividad	1825	12/02/2022	uS/cm	---	---	260,00	1,6E+0
Oxígeno Disuelto	20592	12/02/2022	mg/L	0,05	0,13	5,23	2,8E-2
pH	1840	12/02/2022	Unidad de pH	---	---	6,86	4,0E-2
Potencial Redox*	4840	12/02/2022	mV	---	---	190,3	---
Temperatura de la Muestra	1844	12/02/2022	°C	---	---	9,8	2,0E-1
Turbidez (Campo)	1845	12/02/2022	UNT	0,08	0,20	7,45	3,0E-1

N° ALS LS						78983/2022-10	
Fecha de Muestreo						12/02/2022	
Hora de Muestreo						10:30:00	
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales	
Identificación						Bo-MViz8	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo)*	16228	12/02/2022	mg CaCO ₃ /L	10	---	31,5	---
Caudal (L/s)*	14996	12/02/2022	L/s	---	---	0,8000	---
Conductividad	1825	12/02/2022	uS/cm	---	---	54,90	3,6E-1
Oxígeno Disuelto	20592	12/02/2022	mg/L	0,05	0,13	6,34	2,9E-2
pH	1840	12/02/2022	Unidad de pH	---	---	7,84	4,0E-2
Potencial Redox*	4840	12/02/2022	mV	---	---	191,5	---
Temperatura de la Muestra	1844	12/02/2022	°C	---	---	14,6	2,0E-1



INFORME DE ENSAYO: 9963/2022

N° ALS	78983/2022-10						
Fecha de Muestreo	12/02/2022						
Hora de Muestreo	10:30:00						
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales						
Identificación	Bo-MViz8						
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Turbidez (Campo)	1845	12/02/2022	UNT	0,08	0,20	1,93	1,3E-1

Observaciones

- (*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: 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:
 - = No cuenta con incertidumbre de la medición, por ser analizados por un laboratorio tercero y/o datos proporcionados por el cliente.

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
Bo-MViz19	ALS	Aguas Superficiales	16/02/2022	12/02/2022	8157261N 356996E	19K	No Aplica	Ubicado a 385 metros de la vía de acceso
Bo-MViz14	ALS	Aguas Superficiales	16/02/2022	12/02/2022	8155731N 357653E	19K	No Aplica	Ubicado a 15 metros del puente en la vía de acceso
Bo-MViz8	ALS	Aguas Superficiales	16/02/2022	12/02/2022	8155101N 357955E	19K	No Aplica	Ubicado a 373 metros de la vía a campamento vizcachas

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
16228	AQP	Alcalinidad Total (Campo)*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Titration Method
14996	MMC	Caudal por Método Correntómetro (Campo)*	ASTM D 3858-95 (Reapproved 2014)	Standard Test Method for Open-Channel Flow Measurement of Water by Velocity-Area Method
1825	MMC	Conductividad (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 23rd Ed.2017	Conductivity: Laboratory Method
20592	MMC	Oxígeno Disuelto (Campo)	NTP 214.046:2013 (revisada el 2018) 1ra Edición, 2018.	Calidad de agua. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia
1840	MMC	pH (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed.2017	pH Value Electrometric Method
4840	MMC	Potencial Redox (Campo)*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2580 B, 22nd Ed. 2012	---



INFORME DE ENSAYO: 9963/2022

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
1844	MMC	Temperatura de la Muestra (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550 B, 23rd Ed. 2017	Temperature Laboratory and Field Methods
1845	MMC	Turbidez (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23rd Ed. 2017	Turbidity, Nephelometric Method

REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
Aguas Superficiales	POS 034	Muestreo de Agua	1083/2022

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 9963/2022, 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
Bo-MViz19	78981/2022-1.0	tmquntt&718987
Bo-MViz14	78982/2022-1.0	umquntt&728987
Bo-MViz8	78983/2022-1.0	lnquntt&738987

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

AQP: Av. Dolores 167 - José Luis Bustamante y Rivero - Arequipa.

MMC: Medio Ambiente - Métodos en campo.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

"ISO": International Organization for Standardization.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicarán a la muestra tal como se recibió.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



Registro N° LE - 029

FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 9965/2022

Anglo American Quellaveco S.A.

Calle Esquilache Nro. 371 (Piso 10) San Isidro Lima Lima

MONITOREO DE AGUA E HIDROBIOLÓGICO DEL PROYECTO QUELLAVECO - ÁREA DE BOFEDALES

Emitido por: Miguel Mamani Huamani

Fecha de Emisión: 04/03/2022

Miguel Mamani Huamani

CQP: 852

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 5

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

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: 9965/2022

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 31

N° ALS LS		78977/2022-10					
Fecha de Muestreo		13/02/2022					
Hora de Muestreo		07:40:00					
Tipo de Muestra		Aguas Superficiales					
Identificación		Bo-MViz9					
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo)*	16228	13/02/2022	mg CaCO ₃ /L	10	---	98,6	---
Caudal (L/s)*	14996	13/02/2022	L/s	---	---	5,900	---
Conductividad	1825	13/02/2022	uS/cm	---	---	142,70	9,0E-1
Oxígeno Disuelto	20592	13/02/2022	mg/L	0,05	0,13	7,67	3,7E-2
pH	1840	13/02/2022	Unidad de pH	---	---	7,76	4,0E-2
Potencial Redox*	4840	13/02/2022	mV	---	---	241,0	---
Temperatura de la Muestra	1844	13/02/2022	°C	---	---	8,8	2,0E-1
Turbidez (Campo)	1845	13/02/2022	UNT	0,08	0,20	4,05	1,9E-1

N° ALS LS		78978/2022-10					
Fecha de Muestreo		13/02/2022					
Hora de Muestreo		08:40:00					
Tipo de Muestra		Aguas Superficiales					
Identificación		Bo-MViz10					
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo)*	16228	13/02/2022	mg CaCO ₃ /L	10	---	124,9	---
Caudal (L/s)*	14996	13/02/2022	L/s	---	---	0,6000	---
Conductividad	1825	13/02/2022	uS/cm	---	---	195,60	1,2E+0
Oxígeno Disuelto	20592	13/02/2022	mg/L	0,05	0,13	7,01	3,3E-2
pH	1840	13/02/2022	Unidad de pH	---	---	7,66	4,0E-2
Potencial Redox*	4840	13/02/2022	mV	---	---	273,9	---
Temperatura de la Muestra	1844	13/02/2022	°C	---	---	12,1	2,0E-1
Turbidez (Campo)	1845	13/02/2022	UNT	0,08	0,20	0,97	9,9E-2

N° ALS LS		78979/2022-10					
Fecha de Muestreo		13/02/2022					
Hora de Muestreo		09:10:00					
Tipo de Muestra		Aguas Superficiales					
Identificación		Bo-MViz11					
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo)*	16228	13/02/2022	mg CaCO ₃ /L	10	---	124,8	---
Caudal (L/s)*	14996	13/02/2022	L/s	---	---	0	---
Conductividad	1825	13/02/2022	uS/cm	---	---	201,00	1,3E+0
Oxígeno Disuelto	20592	13/02/2022	mg/L	0,05	0,13	8,37	4,1E-2
pH	1840	13/02/2022	Unidad de pH	---	---	7,69	4,0E-2
Potencial Redox*	4840	13/02/2022	mV	---	---	211,5	---
Temperatura de la Muestra	1844	13/02/2022	°C	---	---	14,4	2,0E-1



INFORME DE ENSAYO: 9965/2022

N° ALS LS						78979/2022-10	
Fecha de Muestreo						13/02/2022	
Hora de Muestreo						09:10:00	
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales	
Identificación						Bo-MViz11	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Turbidez (Campo)	1845	13/02/2022	UNT	0,08	0,20	0,90	9,7E-2

N° ALS LS						78980/2022-10	
Fecha de Muestreo						13/02/2022	
Hora de Muestreo						10:10:00	
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales	
Identificación						Bo-MViz15	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo)*	16228	13/02/2022	mg CaCO ₃ /L	10	---	168,2	---
Caudal (L/s)*	14996	13/02/2022	L/s	---	---	2,600	---
Conductividad	1825	13/02/2022	uS/cm	---	---	237,00	1,5E+0
Oxígeno Disuelto	20592	13/02/2022	mg/L	0,05	0,13	7,10	3,4E-2
pH	1840	13/02/2022	Unidad de pH	---	---	8,72	4,0E-2
Potencial Redox*	4840	13/02/2022	mV	---	---	171,8	---
Temperatura de la Muestra	1844	13/02/2022	°C	---	---	16,6	2,0E-1
Turbidez (Campo)	1845	13/02/2022	UNT	0,08	0,20	7,96	3,1E-1

Observaciones

- (*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para a los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refieren a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: 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:
 - = No cuenta con incertidumbre de la medición, por ser analizados por un laboratorio tercero y/o datos proporcionados por el cliente.

DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA 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
Bo-MViz9	ALS	Aguas Superficiales	16/02/2022	13/02/2022	8158131N 357643E	19K	No Aplica	Ubicado a 987 metros de la vía de acceso a campamento vizcachas
Bo-MViz10	ALS	Aguas Superficiales	16/02/2022	13/02/2022	8156873N 359259E	19K	No Aplica	Ubicado a 250 metros del aforo V2 en dirección Sur Este
Bo-MViz11	ALS	Aguas Superficiales	16/02/2022	13/02/2022	8156885N 359207E	19K	No Aplica	Ubicado a 222 metros del foro V2 en dirección sureste



INFORME DE ENSAYO: 9965/2022

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
Bo-MViz15	ALS	Aguas Superficiales	16/02/2022	13/02/2022	8157198N 358575E	19K	No Aplica	A 87 metros de la carretera, paralela al bofedal

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
16228	AQP	Alcalinidad Total (Campo)*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed. 2017	Titration Method
14996	MMC	Caudal por Método Correntómetro (Campo)*	ASTM D 3858-95 (Reapproved 2014)	Standard Test Method for Open-Channel Flow Measurement of Water by Velocity-Area Method
1825	MMC	Conductividad (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 23rd Ed. 2017	Conductivity: Laboratory Method
20592	MMC	Oxígeno Disuelto (Campo)	NTP 214.046:2013 (revisada el 2018) 1ra Edición, 2018.	Calidad de agua. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia
1840	MMC	pH (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed. 2017	pH Value Electrometric Method
4840	MMC	Potencial Redox (Campo)*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2580 B, 22nd Ed. 2012	---
1844	MMC	Temperatura de la Muestra (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550 B, 23rd Ed. 2017	Temperature Laboratory and Field Methods
1845	MMC	Turbidez (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23rd Ed. 2017	Turbidity, Nephelometric Method

REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
Aguas Superficiales	POS 034	Muestreo de Agua	1083/2022

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 9965/2022, 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
Bo-MViz9	78977/2022-1.0	pmquntt&777987
Bo-MViz10	78978/2022-1.0	qmquntt&787987
Bo-MViz11	78979/2022-1.0	rmquntt&797987
Bo-MViz15	78980/2022-1.0	smquntt&708987

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

AQP: Av. Dolores 167 - Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa.

MMC: Medio Ambiente - Métodos en campo.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

"ISO": International Organization for Standardization.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 9965/2022

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

Pág. 5 de 5

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

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



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



Registro N° LE - 029

FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 13868/2022-1

Anglo American Quellaveco S.A.

Calle Esquilache Nro. 371 (Piso 10) San Isidro Lima Lima

MONITOREO DE AGUA E HIDROBIOLÓGICO DEL PROYECTO QUELLAVECO - ÁREA DE ABASTECIMIENTO

Emitido por: Miguel Mamani Huamani

Fecha de Emisión: 12/05/2022

Miguel Mamani Huamani

CQP: 852

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 4

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

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: 13868/2022-1

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 31

N° ALS LS						109459/2022-1.0	
Fecha de Muestreo						28/02/2022	
Hora de Muestreo						08:20:00	
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales	
Identificación						QLCHI-03	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo)*	16228	28/02/2022	mg CaCO ₃ /L	10	---	62,7	---
Conductividad	1825	28/02/2022	uS/cm	---	---	197,30	1,2E+0
Oxígeno Disuelto	20592	28/02/2022	mg/L	0,05	0,13	7,73	3,7E-2
pH	1840	28/02/2022	Unidad de pH	---	---	7,82	4,0E-2
Temperatura de la Muestra	1844	28/02/2022	°C	---	---	8,7	2,0E-1
Turbidez (Campo)	1845	28/02/2022	UNT	0,08	0,20	22,00	8,9E-1

N° ALS LS						109462/2022-1.0	
Fecha de Muestreo						28/02/2022	
Hora de Muestreo						09:30:00	
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales	
Identificación						QLCHI-04	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo)*	16228	28/02/2022	mg CaCO ₃ /L	10	---	64,1	---
Conductividad	1825	28/02/2022	uS/cm	---	---	174,70	1,1E+0
Oxígeno Disuelto	20592	28/02/2022	mg/L	0,05	0,13	7,51	3,6E-2
pH	1840	28/02/2022	Unidad de pH	---	---	7,81	4,0E-2
Temperatura de la Muestra	1844	28/02/2022	°C	---	---	10,2	2,0E-1
Turbidez (Campo)	1845	28/02/2022	UNT	0,08	0,20	23,50	9,7E-1

N° ALS LS						109467/2022-1.0	
Fecha de Muestreo						28/02/2022	
Hora de Muestreo						10:30:00	
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales	
Identificación						QLBHUA-01	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo)*	16228	28/02/2022	mg CaCO ₃ /L	10	---	63,3	---
Conductividad	1825	28/02/2022	uS/cm	---	---	120,20	7,6E-1
Oxígeno Disuelto	20592	28/02/2022	mg/L	0,05	0,13	6,82	3,2E-2
pH	1840	28/02/2022	Unidad de pH	---	---	8,13	4,0E-2
Temperatura de la Muestra	1844	28/02/2022	°C	---	---	17,6	2,0E-1
Turbidez (Campo)	1845	28/02/2022	UNT	0,08	0,20	2,67	1,5E-1

Observaciones

- (*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.



INFORME DE ENSAYO: 13868/2022-1

- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: 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:
 - --- = No cuenta con incertidumbre de la medición, por ser analizados por un laboratorio tercero y/o datos proporcionados por el cliente.

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
QLCHI-03	ALS	Aguas Superficiales	03/03/2022	28/02/2022	8157029N 349288E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 450 metros de la vía interoceánica
QLCHI-04	ALS	Aguas Superficiales	03/03/2022	28/02/2022	8158154N 349114E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 107 metros de la carretera Interoceánica Sur.
QLBHUA-01	ALS	Aguas Superficiales	03/03/2022	28/02/2022	8152274N 357229E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 350 metros de la avenida a campamento Alaska, Humedal Huachunta.

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
16228	AQP	Alcalinidad Total (Campo)*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Titration Method
1825	MMC	Conductividad (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 23rd Ed.2017	Conductivity: Laboratory Method
20592	MMC	Oxígeno Disuelto (Campo)	NTP 214.046:2013 (revisada el 2018) 1ra Edición, 2018.	Calidad de agua. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia
1840	MMC	pH (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed.2017	pH Value Electrometric Method
1844	MMC	Temperatura de la Muestra (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550 B, 23rd Ed.2017	Temperature Laboratory and Field Methods
1845	MMC	Turbidez (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23rd Ed.2017	Turbidity, Nephelometric Method

REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
Aguas Superficiales	POS 034	Muestreo de Agua	1083/2022

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 13868/2022-1, 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
QLCHI-03	109459/2022-1.0	snquntt&1954901



INFORME DE ENSAYO: 13868/2022-1

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
QLCH-04	109462/2022-1.0	tnquntt&1264901
QLBHUA-01	109467/2022-1.0	unquntt&1764901

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

El Informe de Ensayo 13868/2022-1 reemplaza en su totalidad al Informe de Ensayo 13868/2022.

AQP: Av. Dolores 167 - Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa.

MMC: Medio Ambiente - Métodos en campo.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

"ISO": International Organization for Standardization.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



Registro N° LE - 029

FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 10477/2022-1

Anglo American Quellaveco S.A.

Calle Esquilache Nro. 371 (Piso 10) San Isidro Lima Lima

MONITOREO DE AGUA E HIDROBIOLÓGICO DEL PROYECTO QUELLAVECO - ÁREA DE ABASTECIMIENTO

Emitido por: Miguel Mamani Huamani

Fecha de Emisión: 12/05/2022

Miguel Mamani Huamani

CQP: 852

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 5

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

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: 10477/2022-1

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 31

N° ALS LS						83253/2022-1.0	
Fecha de Muestreo						16/02/2022	
Hora de Muestreo						08:10:00	
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales	
Identificación						QLHUA-04	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo)*	16228	16/02/2022	mg CaCO ₃ /L	10	---	177,2	---
Caudal (L/s)*	14996	16/02/2022	L/s	---	---	0	---
Conductividad	1825	16/02/2022	uS/cm	---	---	202,00	1,3E+0
Oxígeno Disuelto	20592	16/02/2022	mg/L	0,05	0,13	6,54	3,0E-2
pH	1840	16/02/2022	Unidad de pH	---	---	7,70	4,0E-2
Potencial Redox*	4840	16/02/2022	mV	---	---	248,4	---
Temperatura de la Muestra	1844	16/02/2022	°C	---	---	12,3	2,0E-1
Turbidez (Campo)	1845	16/02/2022	UNT	0,08	0,20	2,79	1,5E-1

N° ALS LS						83254/2022-1.0	
Fecha de Muestreo						16/02/2022	
Hora de Muestreo						09:40:00	
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales	
Identificación						QLHUA-02	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo)*	16228	16/02/2022	mg CaCO ₃ /L	10	---	185,2	---
Caudal (L/s)*	14996	16/02/2022	L/s	---	---	32,60	---
Conductividad	1825	16/02/2022	uS/cm	---	---	176,90	1,1E+0
Oxígeno Disuelto	20592	16/02/2022	mg/L	0,05	0,13	6,62	3,1E-2
pH	1840	16/02/2022	Unidad de pH	---	---	7,76	4,0E-2
Potencial Redox*	4840	16/02/2022	mV	---	---	253,2	---
Temperatura de la Muestra	1844	16/02/2022	°C	---	---	11,5	2,0E-1
Turbidez (Campo)	1845	16/02/2022	UNT	0,08	0,20	5,24	2,2E-1

N° ALS LS						83255/2022-1.0	
Fecha de Muestreo						16/02/2022	
Hora de Muestreo						11:30:00	
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales	
Identificación						QLBHUA-05	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo)*	16228	16/02/2022	mg CaCO ₃ /L	10	---	<25	---
Caudal (L/s)*	14996	16/02/2022	L/s	---	---	17,70	---
Conductividad	1825	16/02/2022	uS/cm	---	---	108,80	6,9E-1
Oxígeno Disuelto	20592	16/02/2022	mg/L	0,05	0,13	6,54	3,0E-2
pH	1840	16/02/2022	Unidad de pH	---	---	8,04	4,0E-2
Potencial Redox*	4840	16/02/2022	mV	---	---	216,8	---
Temperatura de la Muestra	1844	16/02/2022	°C	---	---	16,0	2,0E-1



INFORME DE ENSAYO: 10477/2022-1

N° ALS LS						83255/2022-1.0	
Fecha de Muestreo						16/02/2022	
Hora de Muestreo						11:30:00	
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales	
Identificación						QLBHUA-05	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Turbidez (Campo)	1845	16/02/2022	UNT	0,08	0,20	2,89	1,5E-1

N° ALS LS						83257/2022-1.0	
Fecha de Muestreo						16/02/2022	
Hora de Muestreo						12:30:00	
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales	
Identificación						QLHUA-01	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo)*	16228	16/02/2022	mg CaCO ₃ /L	10	---	85,5	---
Caudal (L/s)*	14996	16/02/2022	L/s	---	---	76,50	---
Conductividad	1825	16/02/2022	uS/cm	---	---	184,90	1,2E+0
Oxígeno Disuelto	20592	16/02/2022	mg/L	0,05	0,13	6,02	2,7E-2
pH	1840	16/02/2022	Unidad de pH	---	---	4,19	4,0E-2
Potencial Redox*	4840	16/02/2022	mV	---	---	357,6	---
Temperatura de la Muestra	1844	16/02/2022	°C	---	---	13,8	2,0E-1
Turbidez (Campo)	1845	16/02/2022	UNT	0,08	0,20	1,81	1,2E-1

Observaciones

- (*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: 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:
 - = No cuenta con incertidumbre de la medición, por ser analizados por un laboratorio tercero y/o datos proporcionados por el cliente.

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
QLHUA-04	ALS	Aguas Superficiales	18/02/2022	16/02/2022	8158369N 355362E	19K	No Aplica	Ubicado a 50 metros de talleres JJC.
QLHUA-02	ALS	Aguas Superficiales	18/02/2022	16/02/2022	8154002N 355452E	19K	No Aplica	Ubicado a 120 metros de campamento Huachunta
QLBHUA-05	ALS	Aguas Superficiales	18/02/2022	16/02/2022	8150125N 354879E	19K	No Aplica	Ubicado a 20 metros de la vía Pasto grande.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



Registro N° LE - 029

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 10477/2022-1

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
QLHUA-01	ALS	Aguas Superficiales	18/02/2022	16/02/2022	8150428N 355626E	19K	No Aplica	Ubicado a 100 metros de campamento Alaska.

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
16228	AQP	Alcalinidad Total (Campo)*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Titration Method
14996	MMC	Caudal por Método Correntómetro (Campo)*	ASTM D 3858-95 (Reapproved 2014)	Standard Test Method for Open-Channel Flow Measurement of Water by Velocity-Area Method
1825	MMC	Conductividad (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 23rd Ed.2017	Conductivity; Laboratory Method
20592	MMC	Oxígeno Disuelto (Campo)	NTP 214.046:2013 (revisada el 2018) 1ra Edición, 2018.	Calidad de agua. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia
1840	MMC	pH (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B,23rd Ed.2017	pH Value Electrometric Method
4840	MMC	Potencial Redox (Campo)*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2580 B, 22nd Ed. 2012	---
1844	MMC	Temperatura de la Muestra (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550 B,23rd Ed.2017	Temperature Laboratory and Field Methods
1845	MMC	Turbidez (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B,23rd Ed.2017	Turbidity, Nephelometric Method

REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
Aguas Superficiales	POS 034	Muestreo de Agua	1083/2022

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 10477/2022-1, 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
QLHUA-04	83253/2022-1.0	mnquntt&835238
QLHUA-02	83254/2022-1.0	nnquntt&845238
QLBHUA-05	83255/2022-1.0	onquntt&855238
QLHUA-01	83257/2022-1.0	pnquntt&875238

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

El Informe de Ensayo 10477/2022-1 reemplaza en su totalidad al Informe de Ensayo 10477/2022.

AQP: Av. Dolores 167 - Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa.

MMC: Medio Ambiente - Métodos en campo.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

"ISO": International Organization for Standardization.

Pág. 4 de 5

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

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



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 10477/2022-1

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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como se recibió.

Pág. 5 de 5

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

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



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



Registro N° LE - 029

FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 13874/2022-1

Anglo American Quellaveco S.A.

Calle Esquilache Nro. 371 (Piso 10) San Isidro Lima Lima

MONITOREO DE AGUA E HIDROBIOLÓGICO DEL PROYECTO QUELLAVECO - ÁREA DE ABASTECIMIENTO

Emitido por: Miguel Mamani Huamani

Fecha de Emisión: 12/05/2022

Miguel Mamani Huamani
CQP: 852
Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 4

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

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: 13874/2022-1

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 31

N° ALS LS						109477/2022-1.0	
Fecha de Muestreo						02/03/2022	
Hora de Muestreo						07:30:00	
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales	
Identificación						QLVIZ-04	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo)*	16228	02/03/2022	mg CaCO ₃ /L	10	---	75,2	---
Conductividad	1825	02/03/2022	uS/cm	---	---	188,40	1,2E+0
Oxígeno Disuelto	20592	02/03/2022	mg/L	0,05	0,13	6,20	2,8E-2
pH	1840	02/03/2022	Unidad de pH	---	---	7,50	4,0E-2
Temperatura de la Muestra	1844	02/03/2022	°C	---	---	7,2	2,0E-1
Turbidez (Campo)	1845	02/03/2022	UNT	0,08	0,20	25,70	1,1E+0

N° ALS LS						109479/2022-1.0	
Fecha de Muestreo						02/03/2022	
Hora de Muestreo						09:00:00	
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales	
Identificación						QLCHR-01	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo)*	16228	02/03/2022	mg CaCO ₃ /L	10	---	46,9	---
Conductividad	1825	02/03/2022	uS/cm	---	---	173,20	1,1E+0
Oxígeno Disuelto	20592	02/03/2022	mg/L	0,05	0,13	6,40	2,9E-2
pH	1840	02/03/2022	Unidad de pH	---	---	7,80	4,0E-2
Temperatura de la Muestra	1844	02/03/2022	°C	---	---	12,2	2,0E-1
Turbidez (Campo)	1845	02/03/2022	UNT	0,08	0,20	3,84	1,8E-1

N° ALS LS						109480/2022-1.0	
Fecha de Muestreo						02/03/2022	
Hora de Muestreo						11:00:00	
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales	
Identificación						QLBHUA-03	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo)*	16228	02/03/2022	mg CaCO ₃ /L	10	---	51,3	---
Conductividad	1825	02/03/2022	uS/cm	---	---	195,30	1,2E+0
Oxígeno Disuelto	20592	02/03/2022	mg/L	0,05	0,13	7,90	3,8E-2
pH	1840	02/03/2022	Unidad de pH	---	---	8,10	4,0E-2
Temperatura de la Muestra	1844	02/03/2022	°C	---	---	10,3	2,0E-1
Turbidez (Campo)	1845	02/03/2022	UNT	0,08	0,20	6,14	2,5E-1

Observaciones

- (*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.



INFORME DE ENSAYO: 13874/2022-1

- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: 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:
 - --- = No cuenta con incertidumbre de la medición, por ser analizados por un laboratorio tercero y/o datos proporcionados por el cliente.

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
QLVIZ-04	ALS	Aguas Superficiales	03/03/2022	02/03/2022	8159234N 355116E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 15 metros de la vía de embalse Vizcachas, Río Vizcachas.
QLCHR-01	ALS	Aguas Superficiales	03/03/2022	02/03/2022	8159292N 355914E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado a 50 metros de la vía a embalse Vizcachas, Río Chincune
QLBHUA-03	ALS	Aguas Superficiales	03/03/2022	02/03/2022	8156730N 357041E	19K	En buen estado de conservación	Ubicado en el Humedal Huachunta.

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
16228	AQP	Alcalinidad Total (Campo)*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Titration Method
1825	MMC	Conductividad (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 23rd Ed.2017	Conductivity: Laboratory Method
20592	MMC	Oxígeno Disuelto (Campo)	NTP 214.046:2013 (revisada el 2018) 1ra Edición, 2018.	Calidad de agua. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia
1840	MMC	pH (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed.2017	pH Value Electrometric Method
1844	MMC	Temperatura de la Muestra (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550 B, 23rd Ed.2017	Temperature Laboratory and Field Methods
1845	MMC	Turbidez (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23rd Ed.2017	Turbidity, Nephelometric Method

REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
Aguas Superficiales	POS 034	Muestreo de Agua	1083/2022

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 13874/2022-1, 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
QLVIZ-04	109477/2022-1.0	ooquntt&1774901
QLCHR-01	109479/2022-1.0	poquntt&1974901



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



Registro N° LE - 029

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 13874/2022-1

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
QLBHUA-03	109480/2022-1.0	qoquntt&1084901

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

El Informe de Ensayo 13874/2022-1 reemplaza en su totalidad al Informe de Ensayo 13874/2022.

AQP: Av. Dolores 167 - Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa.

MMC: Medio Ambiente - Métodos en campo.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

"ISO": International Organization for Standardization.

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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como se recibió.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



Registro N° LE - 029

FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 13162/2022-1

Anglo American Quellaveco S.A.

Calle Esquilache Nro. 371 (Piso 10) San Isidro Lima Lima

MONITOREO DE AGUA E HIDROBIOLÓGICO DEL PROYECTO QUELLAVECO - ÁREA DE ABASTECIMIENTO

Emitido por: Miguel Mamani Huamani

Fecha de Emisión: 12/05/2022

Miguel Mamani Huamani
CQP: 852
Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 3

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

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: 13162/2022-1

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 31

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

102757/2022-1.0

27/02/2022

17:00:00

Aguas Superficiales

QLVIZ-05

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo)*	16228	27/02/2022	mg CaCO ₃ /L	10	---	<25	---
Conductividad	1825	27/02/2022	uS/cm	---	---	153,10	9,6E-1
Oxígeno Disuelto	20592	27/02/2022	mg/L	0,05	0,13	6,89	3,2E-2
pH	1840	27/02/2022	Unidad de pH	---	---	7,04	4,0E-2
Temperatura de la Muestra	1844	27/02/2022	°C	---	---	13,6	2,0E-1
Turbidez (Campo)	1845	27/02/2022	UNT	0,08	0,20	13,10	5,0E-1

Observaciones

- (*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - +/-: 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:
 - = No cuenta con incertidumbre de la medición, por ser analizados por un laboratorio tercero y/o datos proporcionados por el cliente.

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
QLVIZ-05	ALS	Aguas Superficiales	28/02/2022	27/02/2022	8161304N 349750E	19K	No Aplica	Ubicado a 58 metros de la carretera Interoceánica Sur (Altura del puente Vizcachas).

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
16228	AQP	Alcalinidad Total (Campo)*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Titration Method
1825	MMC	Conductividad (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 23rd Ed.2017	Conductivity: Laboratory Method
20592	MMC	Oxígeno Disuelto (Campo)	NTP 214.046:2013 (revisada el 2018) 1ra Edición, 2018.	Calidad de agua. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia



INFORME DE ENSAYO: 13162/2022-1

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
1840	MMC	pH (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B,23rd Ed.2017	pH Value Electrometric Method
1844	MMC	Temperatura de la Muestra (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550 B,23rd Ed.2017	Temperature Laboratory and Field Methods
1845	MMC	Turbidez (Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B,23rd Ed.2017	Turbidity, Nephelometric Method

REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
Aguas Superficiales	POS 034	Muestreo de Agua	1083/2022

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 13162/2022-1, 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
QLVIZ-05	102757/2022-1.0	rnquntt&1757201

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

El Informe de Ensayo 13162/2022-1 reemplaza en su totalidad al Informe de Ensayo 13162/2022.

AQP: Av. Dolores 167 - Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa.

MMC: Medio Ambiente - Métodos en campo.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

"ISO": International Organization for Standardization.

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.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



Registro N° LE - 029

FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 64334/2022

CONSULTORIA & MONITOREO PERU S.A.C.

Mz B Lote Nro. 2 COO. Banco del Sur (URB. SANTO DOMINGO - QUINTA ESTANCIA) José Luis Bustamante y Rivero Arequipa Arequipa

MONITOREO HIDROBIOLÓGICO DE AGUA CONTINENTAL (RÍOS, QUEBRADAS Y BOFEDALES) - AREA 2000 3000 400 ILO

Emitido por: Miguel Mamani Huamani

Fecha de Emisión: 19/09/2022

Miguel Mamani Huamani

CQP: 852

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 4

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

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: 64334/2022

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 1

N° ALS LS						507112/2022-1.0	
Fecha de Muestreo						05/09/2022	
Hora de Muestreo						09:00:00	
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales	
Identificación						QLCHI-03	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo) ^(*) (φ)	16228	05/09/2022	mg CaCO3/L	10	---	61,3	---
Conductividad ^(φ) (φ)	1825	05/09/2022	uS/cm	---	---	196,30	1,2E+0
Oxígeno Disuelto ^(φ) (φ)	20592	05/09/2022	mg/L	0,05	0,13	8,61	4,3E-2
pH ^(φ) (φ)	1840	05/09/2022	Unidad de pH	---	---	7,54	4,0E-2
Temperatura de la Muestra ^(φ) (φ)	1844	05/09/2022	°C	---	---	1,9	2,0E-1
Turbidez (Campo) ^(φ) (φ)	1845	05/09/2022	UNT	0,08	0,20	3,70	1,8E-1

N° ALS LS						507113/2022-1.0	
Fecha de Muestreo						05/09/2022	
Hora de Muestreo						10:30:00	
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales	
Identificación						QLCHI-04	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo) ^(*) (φ)	16228	05/09/2022	mg CaCO3/L	10	---	61,2	---
Conductividad ^(φ) (φ)	1825	05/09/2022	uS/cm	---	---	183,60	1,1E+0
Oxígeno Disuelto ^(φ) (φ)	20592	05/09/2022	mg/L	0,05	0,13	8,61	4,3E-2
pH ^(φ) (φ)	1840	05/09/2022	Unidad de pH	---	---	7,87	4,0E-2
Temperatura de la Muestra ^(φ) (φ)	1844	05/09/2022	°C	---	---	5,7	2,0E-1
Turbidez (Campo) ^(φ) (φ)	1845	05/09/2022	UNT	0,08	0,20	4,50	2,0E-1

N° ALS LS						507114/2022-1.0	
Fecha de Muestreo						05/09/2022	
Hora de Muestreo						12:00:00	
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales	
Identificación						QLVIZ-05	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo) ^(*) (φ)	16228	05/09/2022	mg CaCO3/L	10	---	58,5	---
Conductividad ^(φ) (φ)	1825	05/09/2022	uS/cm	---	---	209,00	1,3E+0
Oxígeno Disuelto ^(φ) (φ)	20592	05/09/2022	mg/L	0,05	0,13	7,74	3,7E-2
pH ^(φ) (φ)	1840	05/09/2022	Unidad de pH	---	---	7,88	4,0E-2
Temperatura de la Muestra ^(φ) (φ)	1844	05/09/2022	°C	---	---	9,8	2,0E-1
Turbidez (Campo) ^(φ) (φ)	1845	05/09/2022	UNT	0,08	0,20	4,00	1,9E-1

Observaciones

- (Q) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA.
- (*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- (φ) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por A2LA.



INFORME DE ENSAYO: 64334/2022

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Para el caso de A2LA la palabra validado incluye el termino modificado.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - $\pm U$: Incertidumbre reportada para los ensayos expresada como incertidumbre expandida de la medición, la cual corresponde a un nivel de confianza del 95% (con un factor de cobertura $K=2$).
 - 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:
 - --- = No cuenta con incertidumbre de la medición, por ser analizados por un laboratorio tercero y/o datos proporcionados por el cliente.

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
QLCHI-03	ALS	Aguas Superficiales	06/09/2022	05/09/2022	8157029N 349288E	19K	No Aplica	Ubicado a 450 metros de la vía interoceánica
QLCHI-04	ALS	Aguas Superficiales	06/09/2022	05/09/2022	8158154N 349114E	19K	No Aplica	Ubicado a 107 metros de la carretera Interoceánica Sur.
QLVIZ-05	ALS	Aguas Superficiales	06/09/2022	05/09/2022	8161304N 349750E	19K	No Aplica	Ubicado a 58 metros de la carretera Interoceánica Sur (Altura del puente Vizcachas).

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(Q) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA.

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.

(P) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por A2LA.

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
16228	AQP	Alcalinidad Total (Campo) ^{(*)/P}	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Titration Method
1825	MMC	Conductividad (Campo) ^{(Q)/P}	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 23rd Ed.2017	Conductivity: Laboratory Method
20592	MMC	Oxígeno Disuelto (Campo) ^{(Q)/P}	NTP 214.046:2013 (revisada el 2018) 1ra Edición, 2018.	Calidad de agua. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia
1840	MMC	pH (Campo) ^{(Q)/P}	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed.2017	pH Value Electrometric Method
1844	MMC	Temperatura de la Muestra (Campo) ^{(Q)/P}	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550 B, 23rd Ed.2017	Temperature Laboratory and Field Methods
1845	MMC	Turbidez (Campo) ^{(Q)/P}	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23rd Ed.2017	Turbidity, Nephelometric Method

REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
Aguas Superficiales	POS 034	Muestreo de Agua	10723/2022



INFORME DE ENSAYO: 64334/2022

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 64334/2022, 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
QLCHI-03	507112/2022-1.0	tomosqu&5211705
QLCHI-04	507113/2022-1.0	uomosqu&5311705
QLVIZ-05	507114/2022-1.0	lpmosqu&5411705

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

AQP: Av. Dolores 167 - Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa.

MMC: Medio Ambiente - Métodos en campo.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

"ISO": International Organization for Standardization.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como se recibió.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



Registro N° LE - 029

FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 64334/2022

CONSULTORIA & MONITOREO PERU S.A.C.

Mz B Lote Nro. 2 COO. Banco del Sur (URB. SANTO DOMINGO - QUINTA ESTANCIA) José Luis Bustamante y Rivero Arequipa Arequipa

MONITOREO HIDROBIOLÓGICO DE AGUA CONTINENTAL (RÍOS, QUEBRADAS Y BOFEDALES) - AREA 2000 3000 400 ILO

Emitido por: Miguel Mamani Huamani

Fecha de Emisión: 19/09/2022

Miguel Mamani Huamani

CQP: 852

Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 4

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

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: 64334/2022

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 1

N° ALS LS		507112/2022-1.0					
Fecha de Muestreo		05/09/2022					
Hora de Muestreo		09:00:00					
Tipo de Muestra		Aguas Superficiales					
Identificación		QLCHI-03					
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo) ^(*) (φ)	16228	05/09/2022	mg CaCO3/L	10	---	61,3	---
Conductividad ^(φ) (φ)	1825	05/09/2022	uS/cm	---	---	196,30	1,2E+0
Oxígeno Disuelto ^(φ) (φ)	20592	05/09/2022	mg/L	0,05	0,13	8,61	4,3E-2
pH ^(φ) (φ)	1840	05/09/2022	Unidad de pH	---	---	7,54	4,0E-2
Temperatura de la Muestra ^(φ) (φ)	1844	05/09/2022	°C	---	---	1,9	2,0E-1
Turbidez (Campo) ^(φ) (φ)	1845	05/09/2022	UNT	0,08	0,20	3,70	1,8E-1

N° ALS LS		507113/2022-1.0					
Fecha de Muestreo		05/09/2022					
Hora de Muestreo		10:30:00					
Tipo de Muestra		Aguas Superficiales					
Identificación		QLCHI-04					
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo) ^(*) (φ)	16228	05/09/2022	mg CaCO3/L	10	---	61,2	---
Conductividad ^(φ) (φ)	1825	05/09/2022	uS/cm	---	---	183,60	1,1E+0
Oxígeno Disuelto ^(φ) (φ)	20592	05/09/2022	mg/L	0,05	0,13	8,61	4,3E-2
pH ^(φ) (φ)	1840	05/09/2022	Unidad de pH	---	---	7,87	4,0E-2
Temperatura de la Muestra ^(φ) (φ)	1844	05/09/2022	°C	---	---	5,7	2,0E-1
Turbidez (Campo) ^(φ) (φ)	1845	05/09/2022	UNT	0,08	0,20	4,50	2,0E-1

N° ALS LS		507114/2022-1.0					
Fecha de Muestreo		05/09/2022					
Hora de Muestreo		12:00:00					
Tipo de Muestra		Aguas Superficiales					
Identificación		QLVIZ-05					
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo) ^(*) (φ)	16228	05/09/2022	mg CaCO3/L	10	---	58,5	---
Conductividad ^(φ) (φ)	1825	05/09/2022	uS/cm	---	---	209,00	1,3E+0
Oxígeno Disuelto ^(φ) (φ)	20592	05/09/2022	mg/L	0,05	0,13	7,74	3,7E-2
pH ^(φ) (φ)	1840	05/09/2022	Unidad de pH	---	---	7,88	4,0E-2
Temperatura de la Muestra ^(φ) (φ)	1844	05/09/2022	°C	---	---	9,8	2,0E-1
Turbidez (Campo) ^(φ) (φ)	1845	05/09/2022	UNT	0,08	0,20	4,00	1,9E-1

Observaciones

- (Q) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA.
- (*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- (φ) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por A2LA.



INFORME DE ENSAYO: 64334/2022

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Para el caso de A2LA la palabra validado incluye el termino modificado.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - $\pm U$: Incertidumbre reportada para los ensayos expresada como incertidumbre expandida de la medición, la cual corresponde a un nivel de confianza del 95% (con un factor de cobertura $K=2$).
 - 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:
 - --- = No cuenta con incertidumbre de la medición, por ser analizados por un laboratorio tercero y/o datos proporcionados por el cliente.

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
QLCHI-03	ALS	Aguas Superficiales	06/09/2022	05/09/2022	8157029N 349288E	19K	No Aplica	Ubicado a 450 metros de la vía interoceánica
QLCHI-04	ALS	Aguas Superficiales	06/09/2022	05/09/2022	8158154N 349114E	19K	No Aplica	Ubicado a 107 metros de la carretera Interoceánica Sur.
QLVIZ-05	ALS	Aguas Superficiales	06/09/2022	05/09/2022	8161304N 349750E	19K	No Aplica	Ubicado a 58 metros de la carretera Interoceánica Sur (Altura del puente Vizcachas).

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(Q) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA.

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.

(P) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por A2LA.

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
16228	AQP	Alcalinidad Total (Campo) ^{(*)/P}	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Titration Method
1825	MMC	Conductividad (Campo) ^{(Q)/P}	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 23rd Ed.2017	Conductivity: Laboratory Method
20592	MMC	Oxígeno Disuelto (Campo) ^{(Q)/P}	NTP 214.046:2013 (revisada el 2018) 1ra Edición, 2018.	Calidad de agua. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia
1840	MMC	pH (Campo) ^{(Q)/P}	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed.2017	pH Value Electrometric Method
1844	MMC	Temperatura de la Muestra (Campo) ^{(Q)/P}	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550 B, 23rd Ed.2017	Temperature Laboratory and Field Methods
1845	MMC	Turbidez (Campo) ^{(Q)/P}	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23rd Ed.2017	Turbidity, Nephelometric Method

REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
Aguas Superficiales	POS 034	Muestreo de Agua	10723/2022



INFORME DE ENSAYO: 64334/2022

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 64334/2022, 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
QLCHI-03	507112/2022-1.0	tomosqu&5211705
QLCHI-04	507113/2022-1.0	uomosqu&5311705
QLVIZ-05	507114/2022-1.0	lpmosqu&5411705

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

AQP: Av. Dolores 167 - Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa.

MMC: Medio Ambiente - Métodos en campo.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

"ISO": International Organization for Standardization.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como se recibió.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-029



Registro N° LE - 029

FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 65327/2022

CONSULTORIA & MONITOREO PERU S.A.C.

Mz B Lote Nro. 2 COO. Banco del Sur (URB. SANTO DOMINGO - QUINTA ESTANCIA) José Luis Bustamante y Rivero Arequipa Arequipa

MONITOREO HIDROBIOLÓGICO DE AGUA CONTINENTAL (RÍOS, QUEBRADAS Y BOFEDALES) - AREA 2000 3000 400 ILO

Emitido por: Miguel Mamani Huamani

Fecha de Emisión: 22/09/2022

Miguel Mamani Huamani
CQP: 852
Personal Signatario - Químico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 4

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

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: 65327/2022

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 1

N° ALS LS		514575/2022-1.0					
Fecha de Muestreo		06/09/2022					
Hora de Muestreo		08:40:00					
Tipo de Muestra		Aguas Superficiales					
Identificación		QLBHUA-01					
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo) ^(*) (φ)	16228	06/09/2022	mg CaCO3/L	10	---	72	---
Conductividad ^(φ) (φ)	1825	06/09/2022	uS/cm	---	---	143,70	9,1E-1
Oxígeno Disuelto ^(φ) (φ)	20592	06/09/2022	mg/L	0,05	0,13	7,91	3,9E-2
pH ^(φ) (φ)	1840	06/09/2022	Unidad de pH	---	---	7,81	4,0E-2
Temperatura de la Muestra ^(φ) (φ)	1844	06/09/2022	°C	---	---	1,2	2,0E-1
Turbidez (Campo) ^(φ) (φ)	1845	06/09/2022	UNT	0,08	0,20	4,30	2,0E-1

N° ALS LS		514576/2022-1.0					
Fecha de Muestreo		06/09/2022					
Hora de Muestreo		09:20:00					
Tipo de Muestra		Aguas Superficiales					
Identificación		QLBHUA-05					
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo) ^(*) (φ)	16228	06/09/2022	mg CaCO3/L	10	---	31,1	---
Conductividad ^(φ) (φ)	1825	06/09/2022	uS/cm	---	---	112,50	7,2E-1
Oxígeno Disuelto ^(φ) (φ)	20592	06/09/2022	mg/L	0,05	0,13	7,36	3,5E-2
pH ^(φ) (φ)	1840	06/09/2022	Unidad de pH	---	---	7,73	4,0E-2
Temperatura de la Muestra ^(φ) (φ)	1844	06/09/2022	°C	---	---	12,2	2,0E-1
Turbidez (Campo) ^(φ) (φ)	1845	06/09/2022	UNT	0,08	0,20	1,70	1,2E-1

N° ALS LS		514579/2022-1.0					
Fecha de Muestreo		06/09/2022					
Hora de Muestreo		10:30:00					
Tipo de Muestra		Aguas Superficiales					
Identificación		QLHUA-01					
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	±U
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Alcalinidad Total (Campo) ^(*) (φ)	16228	06/09/2022	mg CaCO3/L	10	---	<25	---
Conductividad ^(φ) (φ)	1825	06/09/2022	uS/cm	---	---	623,00	3,8E+0
Oxígeno Disuelto ^(φ) (φ)	20592	06/09/2022	mg/L	0,05	0,13	7,51	3,6E-2
pH ^(φ) (φ)	1840	06/09/2022	Unidad de pH	---	---	3,45	4,0E-2
Temperatura de la Muestra ^(φ) (φ)	1844	06/09/2022	°C	---	---	6,3	2,0E-1
Turbidez (Campo) ^(φ) (φ)	1845	06/09/2022	UNT	0,08	0,20	0,50	8,6E-2

Observaciones

- (Q) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA.
- (*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- (φ) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por A2LA.



INFORME DE ENSAYO: 65327/2022

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Para el caso de A2LA la palabra validado incluye el termino modificado.
- En relación a la estimación de incertidumbre
 - $\pm U$: Incertidumbre reportada para los ensayos expresada como incertidumbre expandida de la medición, la cual corresponde a un nivel de confianza del 95% (con un factor de cobertura $K=2$).
 - 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:
 - --- = No cuenta con incertidumbre de la medición, por ser analizados por un laboratorio tercero y/o datos proporcionados por el cliente.

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
QLBHUA-01	ALS	Aguas Superficiales	09/09/2022	06/09/2022	8152274N 357229E	19K	No Aplica	Ubicado a 350 metros de la avenida a campamento Alaska, Humedal Huachunta.
QLBHUA-05	ALS	Aguas Superficiales	09/09/2022	06/09/2022	8150125N 354879E	19K	No Aplica	Ubicado a 20 metros de la vía Pastogrande.
QLHUA-01	ALS	Aguas Superficiales	09/09/2022	06/09/2022	8150428N 355626E	19K	No Aplica	Ubicado a 40 metros de la vía Pastogrande

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(Q) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA.

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.

(P) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por A2LA.

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
16228	AQP	Alcalinidad Total (Campo) ^{(*)/P}	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Titration Method
1825	MMC	Conductividad (Campo) ^{(Q)/P}	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 23rd Ed.2017	Conductivity: Laboratory Method
20592	MMC	Oxígeno Disuelto (Campo) ^{(Q)/P}	NTP 214.046:2013 (revisada el 2018) 1ra Edición, 2018.	Calidad de agua. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia
1840	MMC	pH (Campo) ^{(Q)/P}	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed.2017	pH Value Electrometric Method
1844	MMC	Temperatura de la Muestra (Campo) ^{(Q)/P}	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550 B, 23rd Ed.2017	Temperature Laboratory and Field Methods
1845	MMC	Turbidez (Campo) ^{(Q)/P}	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23rd Ed.2017	Turbidity, Nephelometric Method

REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
Aguas Superficiales	POS 034	Muestreo de Agua	10723/2022



INFORME DE ENSAYO: 65327/2022

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 65327/2022, 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
QLBHUA-01	514575/2022-1.0	ppmosqu&5575415
QLBHUA-05	514576/2022-1.0	qpmosqu&5675415
QLHUA-01	514579/2022-1.0	rpmosqu&5975415

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

AQP: Av. Dolores 167 - Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa.

MMC: Medio Ambiente - Métodos en campo.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

"ISO": International Organization for Standardization.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal como se recibió.

Anexo 4. Certificado de acreditación del laboratorio

Certificado	 INACAL Instituto Nacional de Calidad Acreditación
La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad - INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, OTORGA el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:	
ALS LS PERÚ S.A.C.	
Laboratorio de Ensayo	
En su sede ubicada en: Av. Dolores N° 167, distrito de José Luis Bustamante y Rivero, provincia de Arequipa y departamento de Arequipa Con base en la norma	
NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración	
Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-2IF que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.	
Fecha de Renovación: 17 de marzo de 2018	Fecha de emisión: 09 de abril de 2018
Fecha de Vencimiento: 16 de marzo de 2022	
 MÓNICA NUÑEZ CABAÑAS Directora, Dirección de Acreditación - INACAL	
Cédula N° : 0155-2018/INACAL/DA Contrato N° : 010-2018/INACAL-DA Registro N° : LE-029	
El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categorias/acreditados al momento de hacer uso del presente certificado.	
La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter-American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Múltiple con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)	
DA-acr-01P-02M Ver. 02	



PERÚ

Ministerio
de la Producción

Instituto Nacional de Calidad
INACAL

Dirección de Acreditación

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

San Isidro, 14 de marzo de 2022.

CÉDULA DE NOTIFICACIÓN N°078-2022-INACAL/DA

Señor
Francisco Vásquez
Gerente General
ALS LS PERÚ S.A.C.
Av. República Argentina 1859
Cercado de Lima.-

Asunto : Extensión de Vigencia de Acreditación

Referencia : Carta N° 015-22 DIVMA /SGI -ALS
Hoja de trámite N° 01984-2022-E
Expediente N° 0213-2021-DA

Cumplo con notificar lo siguiente: **VISTO:**

La carta enviada por el Laboratorio de Ensayo ALS LS PERÚ S.A.C. recibida el 04 de marzo de 2022, con la cual solicita la extensión de la vigencia de su acreditación.

Y **CONSIDERANDO** que:

1. Mediante Decreto Supremo N°044-2020-PCM del 15 de marzo del 2020 se declaró el Estado de Emergencia Nacional y aislamiento social obligatorio y según Decreto de Urgencia N°029-2020 del 20 de marzo del 2020 se estableció la suspensión del cómputo de plazos de inicio y tramitación de los procedimientos administrativos y procedimientos de cualquier índole, y mediante el Decreto de Urgencia N° 053-2020 estos plazos fueron extendidos, en virtud al marco de lo establecido en el literal b) del numeral 12.2 del artículo 12° el INACAL mediante Resolución de Presidencia Ejecutiva N° 034-2020-INACAL/PE aprobó el Listado de trece (13) procedimientos administrativos a cargo de la Dirección de Acreditación, cuya tramitación no se encuentra sujeta a la suspensión del cómputo de plazos de inicio y tramitación.
2. La vigencia de la acreditación de ALS LS PERÚ S.A.C., como Laboratorio de Ensayo, culmina el 16 de marzo de 2022.
3. ALS LS PERÚ S.A.C. ha presentado su solicitud de renovación de la acreditación con fecha 06 de setiembre de 2021.

COMUNÍQUESE a **ALS LS PERÚ S.A.C.**, como Laboratorio de Ensayo que: se otorga la extensión de la vigencia de la acreditación hasta el término de su proceso de renovación, plazo que no debe exceder los 180 días calendarios desde su vencimiento.

Lo que notifico a usted conforme a Ley.

Atentamente.



Firmado digitalmente por RODRIGUEZ ALEGRÍA Alejandra FAU
2022.03.14
Fecha: 2022.03.14 15:19:27
Motivo: Soy el Autor del Documento

ALEJANDRA RODRÍGUEZ ALEGRÍA
Directora
Dirección de Acreditación

ACRIPARVGD

Calle Las Camellias N° 817 - San Isidro, Lima -Perú
Teléfono (511) 640 8820
www.inacal.gob.pe

Siempre
con el pueblo

Anexo 5. Certificados de calibración



**INSTITUTO PERUANO DE
Metrología e
Innovación**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE**
CC-IN-0909-21

Fecha de emisión
Issue date: **2021-06-07**

1.- SOLICITANTE : CONSULTORÍA Y MONITOREO PERÚ S.A.C.
Applicant: CONSULTORÍA Y MONITOREO PERÚ S.A.C.
Dirección : MZA. B-LOTE. 2 COO. BANCO DEL SUR (URB. SANTO DOMINGO - QUINTA ESTANCIAS) AREQUIPA - AREQUIPA - JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO
Address: MZA. B-LOTE. 2 COO. BANCO DEL SUR (URB. SANTO DOMINGO - QUINTA ESTANCIAS) AREQUIPA - AREQUIPA - JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : ANALIZADOR MULTIPARAMETRO
Measuring instrument: MULTIPARAMETER ANALYSER

Marca : WTW	Alcance : 0 pH a 14 pH	Exactitud : ± 0,5 pH
Brand : Multi 3630 IDS	Scope : 0 µS/cm a 200 mS/cm	Accuracy : ± 0,5% mS/cm
Modelo : Multi 3630 IDS	0 % a 200 % mS/cm	± 2% mS/cm
Model : Multi 3630 IDS	Escala : 0,1 pH	Procedencia : Alemania
Serie : 20310006	scale : 0,01 mS/cm	Made in :
Serie# : 20310006	0,1 % mS/cm	
Código : CYM - A - 25		
Code :		

3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN
Date and place of calibration:

El equipo fue recibido el día **2021-06-04** y calibrado el día **2021-06-07**
en el Laboratorio de Electricidad del Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C.
The item was received on the day **2021-06-04** and calibrated the day **2021-06-07**
in the Electricity Laboratory of the Peruvian Institute of Metrology and Innovation S.A.C.

4.- MÉTODO DE CALIBRACIÓN
Calibration method:
La calibración se realizó según el procedimiento PC-020 "Procedimiento para la calibración de medidores de pH", PC-023 "Procedimiento para la calibración de Conductímetros" y PC-017 "Procedimiento para la calibración de termómetros digitales" DM-INACAL.
The calibration was carried out according to procedure PC-020 "Procedure for calibrating pH meters", PC-023 "Procedure for calibrating conductivity meters" and PC-017 "Procedure for calibrating digital thermometers" DM-INACAL.

5.- INSTRUMENTOS /EQUIPOS DE MEDICIÓN Y TRAZABILIDAD
Reference / Measuring equipment and traceability:

Material de referencia Reference Material	MARCA Brand	N° lote Lot number	MODELO Model
Solución Buffer pH 4.01	HANNA INSTRUMENTS	4300	HI704L
Solución Buffer pH 7.01	HANNA INSTRUMENTS	3859	HI7007L
Solución Buffer pH 10.01	HANNA INSTRUMENTS	5476	HI7050L
Solución Conductividad 84 µS/cm	HANNA INSTRUMENTS	4097	HI7033L
Solución Conductividad 1414 µS/cm	HANNA INSTRUMENTS	4364	HI7033L
Oxígeno Disuelto	HANNA INSTRUMENTS	50024/58	HI 7040L
Termómetro digital	OMRON	10251463	T-CE22-2021

6.- RESULTADOS
Result:
Los resultados se muestran en la página 02 del presente documento.
The results are shown on page 02 of this document.
La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura k=2 para un nivel de confianza del 95%.
The uncertainty of measurement it has been determined using a coverage factor k = 2 for a confidence level of 95%.

7.- CONDICIONES DE CALIBRACIÓN
Calibration conditions:

	Temperatura Ambiente Ambient temperature	Humedad Relativa Relative humidity	Presión Atmosférica Atmospheric pressure
INICIAL Inicial	21,0 °C	67 %	1009 mbar
FINAL Final	21,0 °C	68 %	1009 mbar

8.- OBSERVACIONES
Observations:
Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 10 mediciones.
The results are the average of 10 measurements.
Se coloca una etiqueta indicando fecha de calibración y número de certificado.
Place a label indicating calibration date and certificate number.
La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
The periodicity of calibration is based on the use, preservation and maintenance of the measuring instrument.

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de productos.

Se recomienda al usuario calibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos en base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Asimismo, cumplimos con los requisitos de la NTP 600/AC 17025:2017 y/o sus equivalentes internacionales.

The results are only valid certificate for the calibration object and refer to the time and conditions under which the measurements were made and should not be used as a certificate of conformity with product standards.

Users are advised to calibrate the instrument at appropriate intervals, which should be chosen based on the characteristics of the work performed, the maintenance, conservation and use of instrument case.

Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C. is not responsible for damages that may result from improper use of the instrument or of an incorrect interpretation of calibration results reported here.

This calibration certificate traceable to national or international standards, which made the units according to the International System of Units (SI).

Likewise, we comply with the requirements of the NTP 600 / AC 17025:2017 and its international equivalents.

Jr. German Amezcua N°242 Int. 101,
Zona B – San Juan de Miraflores, Lima – Perú
Celular: 949 850 783 / 933 990 149
Fijo: 01 758 4040 / 01 765 6228



Gerardo Muñoz Rosas
Gerardo Muñoz Rosas
Gerardo Muñoz Rosas

LABORATORIO DE METROLOGÍA E INNOVACIÓN
LABORATORY OF METROLOGY AND INNOVATION

Pág. 1 de 1

e-mail: innova_gerencia@hotmail.com
gerencia@innovalaboratoria.org
comercial@innovalaboratoria.org
web: www.innovalaboratoria.org

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE
CC-IN-0909-21

Fecha de emisión: 2021-06-07
Issue date

9.- RESULTADOS

9.1 RESULTADOS UTILIZANDO SOLUCIONES PARA PH
RESULTS USING PH SOLUTIONS

Datos de la sonda

MARCA	WTW	MODELO	Ser/Tx 920	SERIE	R2018128013
Valor nominal	Valor encontrado	Desviación	Incertidumbre		
Nominal value	Value found	deviation	uncertainty		
(pH)	(pH)	(pH)	(pH)		
4,01	4,05	0,04	0,0028		
7,01	7,01	0,00	0,0084		
10,01	9,94	-0,17	0,0058		

9.2 RESULTADOS UTILIZANDO SOLUCIONES PARA CONDUCTIBILIDAD
RESULTS USING SOLUTIONS FOR CONDUCTIVITY

Datos de la sonda

MARCA	WTW	MODELO	ToroCon 925	SERIE	20110674
Valor nominal	Valor encontrado	Desviación	Incertidumbre		
Nominal value	Value found	deviation	uncertainty		
(µS/cm)	(µS/cm)	(µS/cm)	(µS/cm)		
50	54	4	0,03		
1014	1456	442	0,028		

9.3 RESULTADOS UTILIZANDO SOLUCION PARA OXIGENO DISUELT
RESULTS USING SOLUTION FOR OXYGEN DISSOLVED

Datos de la sonda

MARCA	WTW	MODELO	FDO 925	SERIE	20111643
Valor nominal	Valor encontrado	Desviación	Incertidumbre		
Nominal value	Value found	deviation	uncertainty		
(%)	(%)	(%)	(%)		
0,00	0,119	0,119	0,005		

9.4 RESULTADOS TEMPERATURA
RESULTS TEMPERATURE

Lectura del equipo a calibrar	Lectura del Patrón	Desviación	Incertidumbre
Reading value/equipment	Reading Pattern	Deviation	Uncertainty
(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
20,000	20,10	0,100	0,076
25,000	25,10	0,100	0,093

(FIN DEL DOCUMENTO)
(End of Document)



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE
CC-IN-1052-21

Fecha de emisión: 2021-06-08
Issue date

1. SOLICITANTE : CONSULTORIA & MONITOREO PERU S.A.C.

Applicant
Dirección : MZA. B LOTE. 2 COD. BANCO DEL SUR (URB. SANTO DOMINGO - QUINTA ESTANCIA)
Address AREQUIPA - AREQUIPA - JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : **Espectrofotómetro**
Measuring Instrument Spectrophotometer
Marca: HACH COMPANY Serie 18163001012 Procedencia: China
Brand Serial Made in
Modelo: DR 1900-01 Código: CYM-A-19
Model Code

Exactitud longitud de onda (λ) : ± 2,0 nm
Accuracy wave length
Alcance de longitud de onda (λ) : 340 nm a 800 nm
Wavelength range scale

3. FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN
Date and place of calibration

(El equipo fue recibido el 2021-06-08 y calibrado el 2021-06-08 en el
Laboratorio de Otras magnitudes del Instituto Peruano de Metrología e Innovación.
The team was received on 2021-06-08 and calibrated the 2021-06-08 in the
laboratory of other magnitudes of the Instituto Peruano de Metrología e Innovación.

4. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Calibration method
La calibración se realizó mediante la comparación directa entre las indicaciones del filtro patrón y el instrumento, tomando como referencia el CNM-MFO-PT-001 "Métodos y Pruebas para la Caracterización del Espectrofotómetro del CENAM y CNM-MFO-PT-002 "Estimación de la Incertidumbre en Espectrofotómetros UV - Vis.

Calibration was performed by direct comparison between the indications of the standard filter and the instrument, taking as reference the CNM-MFO-PT-001 "Methods and Tests for the Characterization of the CENAM Spectrophotometer and CNM-MFO-PT-002" Estimation of Uncertainty in UV - Vis Spectrophotometers.

5. INSTRUMENTOS /EQUIPOS DE MEDICIÓN Y TRAZABILIDAD
Instruments / Measuring equipment and traceability

INSTRUMENTO	TIPO	N° DE LOTE	N° DE PRODUCTOS
STANDARDS KIT	ABSORBIANCIA	A9007	2763900

6. RESULTADOS

Results
Los resultados se muestran en la página 02 del presente documento
The results are shown on page 02 of this document
La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura k=2 para un nivel de confianza del 95%
The uncertainty of measurement it has been determined using a coverage factor k = 2 for a confidence level of 95%

7. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Calibration conditions

	Temperatura Ambiente Environment temperature	Humedad Relativa Relative humidity	Presión Atmosférica Atmospheric pressure
INICIAL Initial	20,8 °C	68 %	1010 mbar
FINAL Final	20,6 °C	69 %	1010 mbar

8. OBSERVACIONES

Observations
Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 10 mediciones.
The results are the average of 10 measurements.
Se coloca una etiqueta indicando fecha de calibración y número de certificado.
Place a label indicating calibration date and certificate number.
La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
The frequency of calibration depends on the use, care and maintenance of the measuring instrument.

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario calibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Así mismo, cumplimos con los requisitos de la NTP ISO/IEC 17025:2017 y/o sus equivalentes internacionales.

The results are only valid certificate for the calibration object and refer to the time and conditions under which the measurements were made and should not be used as a certificate of conformity with product standards.

Users are advised to calibrate the instrument at appropriate intervals, which should be chosen based on the characteristics of the work performed, the maintenance, conservation and use of instrument time.

Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C. is not responsible for damages that may result from improper use of this instrument or of an incorrect interpretation of calibration results reported here.

This calibration certificate traceable to national or international standards, which made the units according to the International System of Units (SI).

Likewise, we comply with the requirements of the NTP ISO / IEC 17025:2017 and or its international equivalents.




Elvi Manuel Muñoz Rosas
METRÓLOGO

Instituto Peruano de Metrología e Innovación



Lorena Maguilla López
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA
Instituto Peruano de Metrología e Innovación

1.- SOLICITANTE : Consultoria & Monitorio Perú S.A.C.
 Applicant :
 Dirección : MZA. B LOTE. 7 COO. BANCO DEL SUR (URB. SANTO DOMINGO - QUINTA
 ESTANCA) AREQUIPA - AREQUIPA - JOSÉ LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO
 Address :

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : Multiparámetro
 Measuring instrument : MULTI-PARAMETER

Marca : WTW	Nº de serie : 1440671	Rango : 0 pH a 14 pH
Brand :	Serial number :	Range : 0.0 % a 100% oxy
Modelo : MULTI 3430	Procedencia : ALEMANIA	0.00 mS/cm a 2000 mS/cm
Model :	Make in :	Resolución : 0.001 pH; 0.1% oxy;
Código : CYM-A-89	Exactitud : ± 0.01 pH; ± 0.0% oxy; ± 1% mS/cm	Resolution : 0.1 mS/cm
Code :	Accuracy :	

3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN
 Date and place of calibration
 El equipo fue recepcionado el día 2022-01-10 y calibrado el 2022-01-10 en el Laboratorio
 de Electricidad del Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C.
 The equipment was received on day 2022-01-10 and calibrated on 2022-01-10 in the Electricity
 Laboratory of the Peruvian Institute of Metrology and Innovation S.A.C.

4.- MÉTODO DE CALIBRACIÓN
 Calibration method
 La calibración se realizó según el procedimiento PC-020 "Procedimiento para la calibración de medidores de
 pH" y PC-022 "Procedimiento para la calibración de Conductímetros" DM-INACAL.
 The calibration was carried out according to the procedure PC-020 "Procedure for the calibration of pH
 meters" and PC-022 "Procedure for the calibration of conductimeters" DM-INACAL.

5.- INSTRUMENTOS/ EQUIPOS DE MEDICIÓN Y TRAZABILIDAD
 Instruments / Measuring equipment and traceability:

MATERIAL DE REFERENCIA	MARCA	Nº LOTE (Lot number)	MODELO
Solución Buffer pH 4.01	HANNA INSTRUMENTS	4300	HI 7004L
Solución Buffer pH 7.01	HANNA INSTRUMENTS	3859	HI 7007L
Solución Buffer pH 10.01	HANNA INSTRUMENTS	4130	HI 7010L
Solución Conductividad 81 uS/cm	HANNA INSTRUMENTS	4097	HI 7033L
Solución Conductividad 1414 uS/cm	HANNA INSTRUMENTS	4564	HI 7031L
Solución Conductividad 12880 uS/cm	HANNA INSTRUMENTS	3254	HI 7030L
Origano: Omezas	HANNA INSTRUMENTS	50066/20	HI 7040L
Termómetro digital	EMCO	10251463	T-0872-2021

6.- RESULTADOS
 Results
 Los resultados se muestran en la página 02 del presente documento.
 The results are shown on page 02 of this document.
 La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura k=2 para un nivel de confianza del 95%.
 The uncertainty of measurement has been determined using a coverage factor k=2 for a confidence level of 95%.

7.- CONDICIONES DE CALIBRACIÓN
 Calibration conditions

	Temperatura Ambiente Environment temperature	Humedad Relativa Relative humidity	Presión Atmosférica Atmospheric pressure
INICIAL / Initial	20.1 °C	80 %	1010 mbar
FINAL / Final	20.3 °C	70 %	1010 mbar

8.- OBSERVACIONES
 Observations
 Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 10 mediciones.
 The results are the average of 10 measurements.
 Se coloca una etiqueta indicando fecha de calibración y número de certificado.
 Para a better outgoing calibration date and certificate number.
 La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
 The periodicity of calibration is based on the use, preservation and maintenance of the measuring instrument.

Fecha de emisión: 2022-01-10
 Issue date

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario calibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Así mismo, cumplimos con los requisitos de la NTP ISO/IEC 17025:2017 y/o sus equivalencias internacionales.

The results are only valid certificate for the calibration object and refer to the time and conditions under which the measurements were made and should not be used as a certificate of conformity with product standards.

Users are advised to calibrate the instrument at appropriate intervals, which should be chosen based on the characteristics of the work performed, the maintenance, conservation and use of instrument time.

Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C. is not responsible for damages that may result from improper use of this instrument or of an incorrect interpretation of calibration results reported here.

This calibration certificate traceable to national or international standards, which made the units belong to the International System of Units (SI).

At the same time, we comply with the requirements of the NTP ISO / IEC 17025:2017 and its international equivalents.



Ariano Elvira Lineros Martínez
 METROLOGO

Instituto Peruano de Metrología e Innovación.

Juan V. Guerrero
 JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA
 Instituto Peruano de Metrología e Innovación.

9. RESULTADOS

Result

9.1 RESULTADOS UTILIZANDO SOLUCIONES PH
Result using pH solutions

DATOS DEL ELECTRODO
Electrode Data

MARCA : WTW MODELO : Sentra40 SERIE : C202112036

Valor nominal Nominal value	Valor encontrado Found value	Desviación Deviation	Incertidumbre Uncertainty
(pH)	(pH)	(pH)	(pH)
4,000	4,006	-0,006	0,0020
7,000	7,000	-0,000	0,0016
10,000	10,006	0,006	0,0020

9.2 RESULTADOS UTILIZANDO SOLUCIONES PARA CONDUCTIVIDAD

Result using solutions for conductivity

DATOS DEL ELECTRODO
Electrode Data

MARCA : WTW MODELO : TetraCon 925 SERIE : 19383738

Valor nominal Nominal value	Valor encontrado Found value	Desviación Deviation	Incertidumbre Uncertainty
(µS/cm)	(µS/cm)	(µS/cm)	(µS/cm)
04	87	3	0,51
1414	1410	-4	2,85

Valor nominal Nominal value	Valor encontrado Found value	Desviación Deviation	Incertidumbre Uncertainty
(mS/cm)	(mS/cm)	(mS/cm)	(mS/cm)
12880	12760	-120	1,51

9.3 RESULTADOS UTILIZANDO SOLUCION PARA OXIGENO DISUETO

Result using solutions for dissolved oxygen

DATOS DEL ELECTRODO
Electrode Data

MARCA : WTW MODELO : FDO925 SERIE : 19461004

Valor nominal Nominal value	Valor encontrado Found value	Desviación Deviation	Incertidumbre Uncertainty
%	%	%	%
0,60	0,600	0,000	0,008

9.4 RESULTADOS TEMPERATURA

RESULTS TEMPERATURE

Lectura del equipo a calibrar Reading calibrate equipment	Lectura del Patrón Reading Pattern	Desviación Deviation	Incertidumbre Uncertainty
(C)	(C)	(C)	(C)
20,0	20,2	0,2	0,000
25,0	25,2	0,2	0,003

(FIN DEL DOCUMENTO)
(End of Document)



1.- SOLICITANTE : CONSULTORIA & MONITOREO PERU S.A.C.
Applicant
Dirección : MZA. B LOTE. 2 COO. BANCO DEL SUR (URB. SANTO DOMINGO - QUINTA ESTANCIA)
Address AREQUIPA - AREQUIPA - JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : Multiparámetro
Measuring Instrument MULTI-PARAMETER

Marca : WTW	Nº de serie : 19100895	Rango : 0 pH a 14 Ph
Brand	Serial number	Range
Modelo : MULTI 3630 IDS	Procedencia : ALEMANIA	0,0 % a 100% oxy
Model	Made in	0,00 mS/cm a 2000 mS/cm
Código : CYM-A-18	Exactitud : ± 0,01 pH; ± 0,4% oxy; ± 1%	Resolución : 0,01 pH; 0,1% oxy;
Code	Accuracy	Resolution
	mS/cm	0,01 mS/cm

3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN
Date and place of calibration
El equipo fue recepcionado el día 2022-03-04 y calibrado el 2022-03-04 en el Laboratorio de Electricidad del Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C.
The equipment was received on day 2022-03-04 and calibrated on 2022-03-04 in the Electricity Laboratory of the Peruvian Institute of Metrology and Innovation S.A.C.

4.- MÉTODO DE CALIBRACIÓN
Calibration method
La calibración se realizó según el procedimiento PC-020 "Procedimiento para la calibración de medidores de pH" y PC-022 "Procedimiento para la calibración de Conductímetros" DM-INACAL.
The calibration was carried out according to the procedure PC-020 "Procedure for the calibration of pH meters" and PC-022 "Procedure for the calibration of conductimeters" DM-INACAL.

5.- INSTRUMENTOS /EQUIPOS DE MEDICIÓN Y TRAZABILIDAD
Instruments / Measuring equipment and traceability

MATERIAL DE REFERENCIA Reference Material	MARCA Brand	Nº LOTE Lot number	MODELO Model
Solución Buffer pH 4.01	HANNA INSTRUMENTS	4300	HI 7004L
Solución Buffer pH 7.01	HANNA INSTRUMENTS	3859	HI 7007L
Solución Buffer pH 10.01	HANNA INSTRUMENTS	4130	HI 7010L
Solución Conductividad 84 uS/cm	HANNA INSTRUMENTS	4097	HI 7033L
Solución Conductividad 1414 uS/cm	HANNA INSTRUMENTS	4364	HI 7031L
Solución Conductividad 1287 uS/cm	HANNA INSTRUMENTS	3537	HI 7031L
Oxígeno Disuelto	HANNA INSTRUMENTS	S0066/20	HI 7040L
Termómetro digital	EBRO	10251463	T-0822-2021

6.- RESULTADOS
Results
Los resultados se muestran en la página 02 del presente documento
The results are shown on page 02 of this document
La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura k=2 para un nivel de confianza del 95%
The uncertainty of measurement it has been determined using a coverage factor k = 2 for a confidence level of 95%

7.- CONDICIONES DE CALIBRACIÓN
Calibrations conditions

	Temperatura Ambiente Environment temperature	Humedad Relativa Relative humidity	Presión Atmosférica Atmospheric pressure
INICIAL Initial	21 °C	61 %	1009 mbar
FINAL Final	22 °C	63 %	1010 mbar

8.- OBSERVACIONES
Observations
Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 10 mediciones.
The results are the average of 10 measurements.
Se coloca una etiqueta indicando fecha de calibración y número de certificado.
Place a label indicating calibration date and certificate number.
La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
The periodicity of calibration is based on the use, preservation and maintenance of the measuring instrument.

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario calibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Asi mismo, cumplimos con los requisitos de la NTP ISO/IEC 17025:2017 y/o sus equivalencias internacionales.

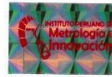
The results are only valid certificate for the calibration object and refer to the time and conditions under which the measurements were made and should not be used as a certificate of conformity with product standards.

Users are advised to calibrate the instrument at appropriate intervals, which should be chosen based on the characteristics of the work performed, the maintenance, conservation and use of instrument time.

Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C. is not responsible for damages that may result from improper use of this instrument or of an incorrect interpretation of calibration results reported here.

This calibration certificate traceable to national or international standards, which made the units according to the International System of Units (SI).

Likewise, we comply with the requirements of the NTP ISO / IEC 17025:2017 and or its international equivalents.



Arturo

Arturo Elisban Linares Martínez
METROLOGO

Instituto Peruano de Metrología e Innovación.

Lorena Villanueva Linares

Lorena Villanueva Linares
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA
Instituto Peruano de Metrología e Innovación.

9.- RESULTADOS

Results

9.1 RESULTADOS UTILIZANDO SOLUCIONES PH

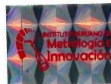
Results using ph solutions

DATOS DEL ELECTRODO

Electrode Data

MARCA : WTW MODELO : SENTIX 940 SERIE : C203133024

Valor nominal	Valor encontrado	Desviación	Incertidumbre
Nominal value	Found value	Deviation	Uncertainty
(pH)	(pH)	(pH)	(pH)
4,01	4,010	0,000	0,0030
7,01	7,000	-0,010	0,0030
10,01	10,011	0,001	0,0030



9.2 RESULTADOS UTILIZANDO SOLUCIONES PARA CONDUCTIBILIDAD

Results using solutions for conductivity

DATOS DEL ELECTRODO

Electrode Data

MARCA : WTW MODELO : TETRACON 925 SERIE : 20081761

Valor nominal	Valor encontrado	Desviación	Incertidumbre
Nominal value	Found value	Deviation	Uncertainty
(μ S/cm)	(μ S/cm)	(μ S/cm)	(μ S/cm)
84	99	15	0,206
1414	1412	-2	0,200

Valor nominal	Valor encontrado	Desviación	Incertidumbre
Nominal value	Found value	Deviation	Uncertainty
(mS/cm)	(mS/cm)	(mS/cm)	(mS/cm)
12880	12930	50	0,209

9.3 RESULTADOS UTILIZANDO SOLUCION PARA OXIGENO DISUELTO

RESULTS USING SOLUTION FOR DISSOLVED OXYGEN

DATOS DEL ELECTRODO

Electrode Data

MARCA : WTW MODELO : F-DO 925 SERIE : 14260311

Valor nominal	Valor encontrado	Desviación	Incertidumbre
Nominal value	Found value	Deviation	Uncertainty
(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
0,00	0,02	0,02	0,000



(FIN DEL DOCUMENTO)
(End of Document)

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE
CC-IN-0909-21**

Fecha de emisión:
Issue date:

2021-08-07

1. SOLICITANTE : CONSULTORÍA Y MONITOREO PERÚ S.A.C.
Aplicación:
Dirección : MZA. B LOTE. 2 COO. BANCO DEL SUR (URB. SANTO DOMINGO - QUINTA
Avenida : ESTANCIA ARQUIFA - AREQUIPA - JOSÉ LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO

3. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : ANALIZADOR MULTIPARAMETRO
MULTIPARAMETER ANALYSER
Marca : WTW Alianza : 0 pH a 14 pH Exactitud : $\pm 0,5$ pH
Serial : Scope : 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 200 mS/cm Accuracy : $\pm 0,5\%$ mS/cm
Modelo : Multi 2630 IDS Escala : 0 % a 200 % mS/cm Precisión : $\pm 2\%$ mS/cm
Model : Serie : 20310006 Scale : 0,01 mS/cm Procedencia : Alemania
Serial : Código : CYM - A - 25 Made in
Código : Cofe :

3. FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

Date and place of calibration
El equipo fue recalibrado el día 2021-08-04 y calificado el día 2021-08-07
en el Laboratorio de Exactitudes del Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C.
The user was received on the day 2021-08-04 and calibrated on the day 2021-08-07
in the Exactitude Laboratory of the Peruvian Institute of Metrology and Innovation S.A.C.

4. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Calibration method
La calibración se realizó según el procedimiento PC-020 "Procedimiento para la calibración de medidores de pH", PC-022 "Procedimiento para la calibración de Conductímetros" y PC-017 "Procedimiento para la calibración de termómetros digitales" DM-INACAL.
The calibration was carried out according to procedure PC-020 "Procedure for calibrating pH meters", PC-022 "Procedure for calibrating conductivity meters" and PC-017 "Procedure for calibrating digital thermometers" DM-INACAL.

5. INSTRUMENTOS AJUPOS DE MEDICIÓN Y TRAZABILIDAD

Material de referencia	MARCA	N° lote	MODELO
Referencia Alkalina	Branco		
Solución Buffer pH 4.01	HANNA INSTRUMENTS	4300	HI7004L
Solución Buffer pH 7.01	HANNA INSTRUMENTS	3859	HI7007L
Solución Buffer pH 10.01	HANNA INSTRUMENTS	5476	HI7009L
Solución Conductividad 142 $\mu\text{S}/\text{cm}$	HANNA INSTRUMENTS	8097	HI7033L
Solución Conductividad 1414 $\mu\text{S}/\text{cm}$	HANNA INSTRUMENTS	8168	HI7031L
Óxígeno Dissuelto	HANNA INSTRUMENTS	50024/28	HI 7040L
Termómetro Digital	OMRON	10711461	T-CR22-2021

6. RESULTADOS

Result
Los resultados se muestran en la página 02 del presente documento.
The results are shown on page 02 of this document.
La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza del 95%.
The uncertainty of measurement it has been determined using a coverage factor $k=2$ for a confidence level of 95%.

7. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

CONDICIONES		Temperatura Ambiente	Humedad Relativa	Presión Atmosférica
Calibration conditions		Environment temperature	Relative humidity	Atmospheric pressure
INICIAL	Inicio	21,8 °C	67 %	1009 mbar
FINAL	Final	21,8 °C	68 %	1009 mbar

8. OBSERVACIONES

Observations
Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 10 mediciones.
The results are the average of 10 measurements.
Se usó una etiqueta indicando fecha de calibración y número de serie.
Please a label indicating calibration date and certificate number.
La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
The periodicity of calibration is based on the use, preservation and maintenance of the measuring instrument.

Los resultados del certificado son válidos sólo para el equipo calibrado y no reflejan el momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de productos.

Se recomienda al usuario calibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser sugeridos en base de las características del modelo medido, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trasladado a personas naturales o jurídicas, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Así mismo, cumplimos con los requisitos de la NTP ISO/IEC 17025:2017 y/o sus equivalentes internacionales.

The results are only valid certificate for the calibration subject and refer to the time and conditions under which the measurements were made and should not be used as a certificate of conformity with product standards.

Users are advised to calibrate the instrument at appropriate intervals, which should be chosen based on the characteristics of the work performed, the maintenance, preservation and use of instrument case.

Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C. is not responsible for damages that may result from improper use of the instrument or of an incorrect interpretation of calibration results reported here.

This calibration certificate is transferable to natural or juridical persons, which make the units according to the International System of Units (SI).

Likewise, we comply with the requirements of the NTP ISO / IEC 17025:2017 and its international equivalents.


Lorena Estrella Sforza

Who is authorized
METROLOGIA PERUANA DE METROLOGIA E INNOVACION



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE
CC-IN-0909-21**

Fecha de emisión:
issue date

2021-06-07

9.- RESULTADOS

9.1 RESULTADOS UTILIZANDO SOLUCIONES PARA PH
RESULTS USING SOLUTIONS FOR CONDUCTIVITY

Datos de la sonda

MARCA	WTW	MODELO	Sensitividad	SERIE	R2018120113
Valor nominal	Valor encontrado	Desviación	incertidumbre		
Nominal value	Value found	deviation	uncertainty		
[pH]	[pH]	[pH]	[pH]		
4.01	4.02	0.01	0.0028		
7.01	7.01	0.00	0.0018		
10.01	9.94	-0.07	0.0052		

9.2 RESULTADOS UTILIZANDO SOLUCIONES PARA CONDUCTIBILIDAD
RESULTS USING SOLUTIONS FOR CONDUCTIVITY

Datos de la sonda

MARCA	WTW	MODELO	TerraCon 925	SERIE	201110674
Valor nominal	Valor encontrado	Desviación	incertidumbre		
Nominal value	Value found	deviation	uncertainty		
[µS/cm]	[µS/cm]	[µS/cm]	[µS/cm]		
04	04	0	0.043		
1414	1418	4	0.028		

9.3 RESULTADOS UTILIZANDO SOLUCION PARA OXIGENO DISUELTUO
RESULTS USING SOLUTION FOR OXYGEN DISSOLVED

Datos de la sonda

MARCA	WTW	MODELO	FDO 925	SERIE	20111643
Valor nominal	Valor encontrado	Desviación	incertidumbre		
Nominal value	Value found	deviation	uncertainty		
[%]	[%]	[%]	[%]		
0.00	0.119	0.119	0.055		

9.4 RESULTADOS TEMPERATURA
RESULTS TEMPERATURE

Lectura del equipo a calibrar	Lectura del Patrón	Desviación	incertidumbre
Reading of the equipment	Reading Pattern	Deviation	Uncertainty
[°C]	[°C]	[°C]	[°C]
20,000	20,10	0,100	0,074
25,000	25,10	0,100	0,095

(FIN DEL DOCUMENTO)
(End of Document)



Pág. 2 de 2

Fecha de emisión: 2022-03-04
Issue date

1.- SOLICITANTE : CONSULTORIA & MONITOREO PERU S.A.C.
Applicant
Dirección : MZA. B LOTE. 2 COO. BANCO DEL SUR (URB. SANTO DOMINGO - QUINTA ESTANCIA)
Address AREQUIPA - AREQUIPA - JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : Multiparámetro
Measuring Instrument MULTI-PARAMETER

Marca : WTW	Nº de serie : 19100895	Rango : 0 pH a 14 Ph
Brand	Serial number	Range
Modelo : MULTI 3630 IDS	Procedencia : ALEMANIA	0,0 % a 100% oxy
Model	Made in	0,00 mS/cm a 2000 mS/cm
Código : CYM-A-18	Exactitud : ± 0,01 pH; ± 0,4% oxy; ± 1%	Resolución : 0,01 pH; 0,1% oxy;
Code	Accuracy	Resolution
	mS/cm	0,01 mS/cm

3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN
Date and place of calibration
El equipo fue recepcionado el día 2022-03-04 y calibrado el 2022-03-04 en el Laboratorio de Electricidad del Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C.
The equipment was received on day 2022-03-04 and calibrated on 2022-03-04 in the Electricity Laboratory of the Peruvian Institute of Metrology and Innovation S.A.C.

4.- MÉTODO DE CALIBRACIÓN
Calibration method
La calibración se realizó según el procedimiento PC-020 "Procedimiento para la calibración de medidores de pH" y PC-022 "Procedimiento para la calibración de Conductímetros" DM-INACAL.
The calibration was carried out according to the procedure PC-020 "Procedure for the calibration of pH meters" and PC-022 "Procedure for the calibration of conductimeters" DM-INACAL.

5.- INSTRUMENTOS /EQUIPOS DE MEDICIÓN Y TRAZABILIDAD
Instruments / Measuring equipment and traceability

MATERIAL DE REFERENCIA Reference Material	MARCA Brand	Nº LOTE Lot number	MODELO Model
Solución Buffer pH 4.01	HANNA INSTRUMENTS	4300	HI 7004L
Solución Buffer pH 7.01	HANNA INSTRUMENTS	3859	HI 7007L
Solución Buffer pH 10.01	HANNA INSTRUMENTS	4130	HI 7010L
Solución Conductividad 84 uS/cm	HANNA INSTRUMENTS	4097	HI 7033L
Solución Conductividad 1414 uS/cm	HANNA INSTRUMENTS	4364	HI 7031L
Solución Conductividad 1287 uS/cm	HANNA INSTRUMENTS	3537	HI 7031L
Oxígeno Disuelto	HANNA INSTRUMENTS	S0066/20	HI 7040L
Termómetro digital	EBRO	10251463	T-0822-2021

6.- RESULTADOS
Results
Los resultados se muestran en la página 02 del presente documento
The results are shown on page 02 of this document
La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura k=2 para un nivel de confianza del 95%
The uncertainty of measurement it has been determined using a coverage factor k = 2 for a confidence level of 95%

7.- CONDICIONES DE CALIBRACIÓN
Calibrations conditions

	Temperatura Ambiente Environment temperature	Humedad Relativa Relative humidity	Presión Atmosférica Atmospheric pressure
INICIAL Initial	21 °C	61 %	1009 mbar
FINAL Final	22 °C	63 %	1010 mbar

8.- OBSERVACIONES
Observations
Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 10 mediciones.
The results are the average of 10 measurements.
Se coloca una etiqueta indicando fecha de calibración y número de certificado.
Place a label indicating calibration date and certificate number.
La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
The periodicity of calibration is based on the use, preservation and maintenance of the measuring instrument.

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario calibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Asi mismo, cumplimos con los requisitos de la NTP ISO/IEC 17025:2017 y/o sus equivalencias internacionales.

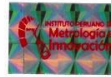
The results are only valid certificate for the calibration object and refer to the time and conditions under which the measurements were made and should not be used as a certificate of conformity with product standards.

Users are advised to calibrate the instrument at appropriate intervals, which should be chosen based on the characteristics of the work performed, the maintenance, conservation and use of instrument time.

Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C. is not responsible for damages that may result from improper use of this instrument or of an incorrect interpretation of calibration results reported here.

This calibration certificate traceable to national or international standards, which made the units according to the International System of Units (SI).

Likewise, we comply with the requirements of the NTP ISO / IEC 17025:2017 and or its international equivalents.




Arturo Elisban Linares Martinez
METROLOGO

Instituto Peruano de Metrología e Innovación.



Lorena Villanueva Linares
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA
Instituto Peruano de Metrología e Innovación.

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE
CC-IN-0909-21**

Fecha de emisión:
issue date

2021-06-07

9.- RESULTADOS

9.1 RESULTADOS UTILIZANDO SOLUCIONES PARA PH
RESULTS USING SOLUTIONS FOR CONDUCTIVITY

Datos de la sonda

MARCA	WTW	MODELO	Sensitividad	SERIE	R2018120113
Valor nominal	Valor encontrado	Desviación	incertidumbre		
Nominal value	Value found	deviation	uncertainty		
[pH]	[pH]	[pH]	[pH]		
4.01	4.02	0.01	0.008		
7.01	7.01	0.00	0.008		
10.01	9.94	-0.07	0.008		

9.2 RESULTADOS UTILIZANDO SOLUCIONES PARA CONDUCTIBILIDAD
RESULTS USING SOLUTIONS FOR CONDUCTIVITY

Datos de la sonda

MARCA	WTW	MODELO	TerraCon 925	SERIE	201110674
Valor nominal	Valor encontrado	Desviación	incertidumbre		
Nominal value	Value found	deviation	uncertainty		
[µS/cm]	[µS/cm]	[µS/cm]	[µS/cm]		
84	84	0	0.03		
1414	1418	4	0.08		

9.3 RESULTADOS UTILIZANDO SOLUCION PARA OXIGENO DISUELTUO
RESULTS USING SOLUTION FOR OXYGEN DISSOLVED

Datos de la sonda

MARCA	WTW	MODELO	FDO 925	SERIE	20111643
Valor nominal	Valor encontrado	Desviación	incertidumbre		
Nominal value	Value found	deviation	uncertainty		
[%]	[%]	[%]	[%]		
0.00	0.119	0.119	0.005		

9.4 RESULTADOS TEMPERATURA
RESULTS TEMPERATURE

Lectura del equipo a calibrar	Lectura del Patrón	Desviación	incertidumbre
Reading of the equipment	Reading Pattern	Deviation	Uncertainty
[°C]	[°C]	[°C]	[°C]
20,000	20,10	0,100	0,074
25,000	25,10	0,100	0,095

(FIN DEL DOCUMENTO)
(End of Document)



Pág. 2 de 2

Fecha de emisión: 2021-06-08
Issue date

1. SOLICITANTE : CONSULTORIA & MONITOREO PERU S.A.C.
Aplicante
Dirección : MZA, B LOTE, 2 COO. BANCO DEL SUR (URB. SANTO DOMINGO - QUINTA ESTANCIA)
Address AREQUIPA - AREQUIPA - JOSÉ LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : Espectrofotómetro
Measuring instrument Spectrophotometer
Marca: HACH COMPANY Serie: 18169001012 Procedencia: China
Brand: HACH COMPANY Serial: 18169001012 Made in
Modelo: DR 1900-01 Código: CYM-A-19
Model Code
Exactitud longitudinal de onda (λ): ± 2,0 nm
Accuracy wave length
Alcance de longitud de onda (λ): 340 nm a 800 nm
Wavelength range scale

3. FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN
Date and place of calibration

El equipo fue recepcionado el 2021-06-08 y calibrado el 2021-06-08 en el
Laboratorio de Otras magnitudes del Instituto Peruano de Metrología e Innovación.
The team was received on 2021-06-08 and calibrated the 2021-06-08 in the
laboratory of other magnitudes of the Instituto Peruano de Metrología e Innovación.

4. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Calibration method
La calibración se realizó mediante la comparación directa entre las indicaciones del filtro patrón y el
instrumento, tomando como referencia el CNM-MFO-PT-001 "Métodos y Pruebas para la Caracterización
del Espectrofotómetro del CENAM y CNM-MFO-PT-002 "Estimación de la Incertidumbre en
Espectrofotómetros UV - Vis.

Calibration was performed by direct comparison between the indications of the standard filter and the
instrument, taking as reference the CNM-MFO-PT-001 "Methods and Tests for the Characterization of the
CENAM Spectrophotometer and CNM-MFO-PT-002 "Estimation of Uncertainty in UV - Vis
Spectrophotometers.

5. INSTRUMENTOS /EQUIPOS DE MEDICIÓN Y TRAZABILIDAD

INSTRUMENTO	TIPO	N° DE LOTE	N° DE PRODUCTOS
STANDARDS KIT	ABSORBANCIA	A9007	2703900

6. RESULTADOS

Result:

Los resultados se muestran en la página 02 del presente documento

The results are shown on page 02 of this document

La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura k=2 para un
nivel de confianza del 95%.

The uncertainty of measurement it has been determined using a coverage factor k = 2 for a confidence
level of 95%.

7. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

Calibration conditions

	Temperatura Ambiente Environment temperature	Humedad Relativa Relative humidity	Presión Atmosférica Atmospheric pressure
INICIAL Initial	20,8 °C	88 %	1030 mbar
FINAL Final	20,6 °C	89 %	1030 mbar

8. OBSERVACIONES

Observations

Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 10 mediciones.

The results are the average of 10 measurements.

Se coloca una etiqueta indicando fecha de calibración y número de certificado.

Place a label indicating calibration date and certificate number.

La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento
de medición.

The frequency of calibration depends on the use, care and maintenance of the measuring instrument.

Los resultados del certificado son válidos sólo
para el objeto calibrado y se refieren al
momento y condiciones en que se realizaron
las mediciones y no deben utilizarse como
certificado de conformidad con normas de
producto.

Se recomienda al usuario calibrar el
instrumento a intervalos adecuados, los cuales
deben ser elegidos con base en las
características del trabajo realizado, el
mantenimiento, conservación y el tiempo de
uso del instrumento.

Instituto Peruano de Metrología e Innovación
S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios
que pueda ocasionar el uso inadecuado de este
instrumento, ni de una incorrecta
interpretación de los resultados de la
calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a
patrones nacionales o internacionales, los
cuales realizan las unidades de acuerdo con el
Sistema Internacional de Unidades (SI).

Así mismo, cumplimos con los requisitos de la
NTP 602/IEC 17025:2017 y/o sus equivalentes
internacionales.

The results are only valid certificate for the
calibrated object and refer to the time and
conditions under which the measurements
were made and should not be used as a
certificate of conformity with product
standards.

Users are advised to calibrate the instrument at
appropriate intervals, which should be chosen
based on the characteristics of the work
performed, the maintenance, conservation and
use of instrument time.

Instituto Peruano de Metrología e
Innovación S.A.C. is not responsible for
damages that may result from improper use of
this instrument or of an incorrect interpretation
of calibration results reported here.

This calibration certificate is traceable to national
or international standards, which made the
units according to the International System of
Units (SI).

Likewise, we comply with the requirements of
the NTP 602 / IEC 17025:2017 and or its
international equivalents.




Manuel Muñoz Ross
METRÓLOGO

Instituto Peruano de Metrología e Innovación



Lorena Alanís Lydney
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGÍA
Instituto Peruano de Metrología e Innovación

Fecha de emisión 2021-06-08
issue date

9. RESULTADOS

Results

9.1 Resultados de la medición

9.1 Measurement results

Filtro Patrón	Longitud de onda de referencia	LECTURA DEL INSTRUMENTO BAJO CALIBRACIÓN	LECTURA DEL PATRÓN	ERRORES ENCONTRADOS	INCERTIDUMBRE
Pattern filter	Reference wavelength	READING UNDER INSTRUMENT CALIBRATION	PATTERN READING	ERROR FOUND	UNCERTAINTY
	(nm)	ABS	ABS	ABS	ABS
BLANCO	420	0,000	0,000	0,000	0,12
	520	0,000	0,000	0,000	0,12
	580	0,000	0,000	0,000	0,12
	610	0,000	0,000	0,000	0,12
STD 1	420	0,628	0,627	0,001	0,12
	520	0,652	0,651	0,001	0,12
	580	0,644	0,646	-0,002	0,12
	610	0,598	0,607	-0,009	0,12
STD 2	420	1,262	1,239	0,043	0,12
	520	1,265	1,280	0,005	0,12
	580	1,257	1,259	-0,002	0,12
	610	1,174	1,177	-0,003	0,12
STD 3	420	1,792	1,795	-0,003	0,12
	520	1,868	1,870	-0,002	0,12
	580	1,854	1,852	0,002	0,12
	610	1,732	1,730	0,002	0,12



Nota: La tolerancia para el Standard 1 es +/- 0,05; Standard 2 es +/- 0,300; Standard 3 es +/- 0,150
Note: The tolerance for Standard 1 is +/- 0,05; Standard 2 is +/- 0,300; Standard 3 is +/- 0,150

(FIN DEL DOCUMENTO)
(Document end)

Anexo 5. Carta de autorización.



Lima, 23 de Febrero del 2023

CARTA N°022 - 2023/EP-ING.AMB.UCV-DN

Señor:

Miguel Morales Donayre
Gerente de Asuntos Ambientales en Anglo American Quellaveco SA

Presente:

De mi consideración:

Es grato saludarlo cordialmente en nombre de la Universidad César Vallejo, a la vez, presentar a los alumnos Juan José Quispe León, identificado con DNI N° 77150116 código universitario N° 7002963912 y Víctor Danfer Munarriz Mamani, identificado con DNI N° 72436168 código universitario N° 7002963826 estudiantes del programa de titulación de la Carrera Profesional **Ingeniería Ambiental**; quienes desean usar los datos de vuestra empresa Anglo American Quellaveco – Proyecto Biológico Quellaveco, para la elaboración de su tesis titulada “Calidad del Agua según el Índice Biológico Andino en la Microcuenca Vizcachas en Moquegua en 2022”

Sin otro particular, agradezco la atención que pueda brindar al presente.

Atentamente,



Dr. Eduardo R. Espinoza Farfán | Director
CP P Ingeniería Ambiental

Lima, 23 de Febrero del 2023

CARTA N°022 - 2023/EP-ING.AMB.UCV-DN

Señor:

Sandro Ludeña Guzmán
Superintendente de Calidad Ambiental en Anglo American Quellaveco SA

Presente:

De mi consideración:

Es grato saludarlo cordialmente en nombre de la Universidad César Vallejo, a la vez, presentar a los alumnos Juan José Quispe León, identificado con DNI N° 77150116 código universitario N° 7002963912 y Víctor Danfer Munarriz Mamani, identificado con DNI N° 72436168 código universitario N° 7002963826 estudiantes del programa de titulación de la Carrera Profesional **Ingeniería Ambiental**; quienes desean usar los datos de vuestra empresa Anglo American Quellaveco – Proyecto Biológico Quellaveco, para la elaboración de su tesis titulada “Calidad del Agua según el Índice Biológico Andino en la Microcuenca Viscachas en Moquegua en 2022”.

Agradecemos por antelación brinde las facilidades del caso proporcionando una carta de autorización para el uso de los datos del Monitoreo Biológico-Anglo American Quellaveco de los siguientes puntos: *QLVIZ-05, QLVIZ-04, QLCHI-04, QLCHI-03, QLHUA-01, Bo-MVi-9, Bo-Mvi-11, QLBHUA-01, Bo-MVi-2 y Bo-MVi-8*, estos datos son públicos y presentado a la Autoridad Nacional del Agua, este trabajo de investigación tiene fines académicos, sin fines de lucro alguno.

Sin otro particular, agradezco la atención que pueda brindar al presente.

Atentamente,



SANDRO
LUDEÑA -
Superintendent
e de Calidad
Ambiental

Digitally signed by
SANDRO LUDEÑA -
Superintendente de
Calidad Ambiental
Date: 2023.03.16
06:55:13 -05'00'

Dr. Eduardo R. Espinoza Farfán | Director
C P P Ingeniería Ambiental



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, UGARTE ALVAN CARLOS ALFREDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Calidad del Agua según el Índice Biológico Andino en la Microcuenca Vizcachas en Moquegua en 2022", cuyos autores son MUNARRIZ MAMANI VICTOR DANFER, QUISPE LEON JUAN JOSE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 21 de Marzo del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
UGARTE ALVAN CARLOS ALFREDO DNI: 10473562 ORCID: 0000-0001-6017-1192	Firmado electrónicamente por: CUGARTEA el 27-03- 2023 08:59:22

Código documento Trilce: TRI - 0537690