



**RESPUESTA A LAS OBSERVACIONES FORMULADAS A LA
DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE
EXPLORACIÓN MINERA PUKAQAQA SUR
INFORME N° 480-2019-MINEM-DGAAM-DEAM-DGAM**

OCTUBRE 2019

Green Consult S.A.

Ca. Dos de Mayo 534 Of. 406 – Miraflores
Teléfono (511) 249 5150
www.greenconsult.com.pe



RESPUESTA A LAS OBSERVACIONES FORMULADAS A LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA PUKAQAQA SUR

INFORME N° 480-2019-MINEM-DGAAM-DEAM- DGAM

RESUMEN EJECUTIVO

OBSERVACIÓN 1

El titular minero deberá realizar las modificaciones necesarias al resumen ejecutivo y a cada capítulo, considerando las observaciones realizadas en el presente informe.

Respuesta

Se realizó la actualización del Resumen Ejecutivo, conforme a las modificaciones de cada capítulo.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

ANTECEDENTES

OBSERVACIÓN 2

El proyecto Pukaqaqa se emplaza en áreas que contaron previamente con Instrumentos de Gestión Ambiental. En el ítem 2.1.3, el titular minero indica que todas las actividades realizadas por Compañía Minera Milpo S.A. y/o NEXA fueron debidamente cerradas conforme a sus compromisos asumidos en la certificación ambiental. Sin embargo, según el Sistema de trámite documentario del MINEM, no se tiene información correspondiente a la presentación del informe de cierre del EIASd Pukaqaqa Sur aprobado con R.D. N° 031-2012-MEM-AAM, por lo cual, el titular deberá acreditar la ejecución de las medidas de cierre de los componentes contenidos en dicho IGA.

Respuesta

En el Anexo 2.6 se presenta los cargos de ingreso a la DGAAM y OEFA del Informe de Cierre de Actividades de Exploración.

Es necesario precisar que las actividades contempladas en el EIASd Pukaqaqa Sur (aprobado con R.D. N° 0312012-MEM-AAM) no se ejecutaron y dicho instrumento de gestión ambiental actualmente ya no se encuentra vigente.

OBSERVACIÓN 3

En el ítem 2.1.4 "Derechos o concesiones mineras", el titular minero indica que las actividades de perforación se desarrollarán en las concesiones mineras: RIFLE 4, SANTA FELICIA, CONAYCA 39-3, BELLA SOL 2, ACERO CCOCHA 2, CONAYCA 40, CARLOTITA PRIMERA, CONAYCA 37 y RUMIMAQUI las cuales se superponen al área del proyecto. Sin embargo, efectuado el análisis se advierte que existe superposición entre las concesiones mencionadas por el titular, siendo unas prioritarias respecto a otras, y que en consecuencia, el área del proyecto se encontraría cubierta únicamente por las concesiones: Rumimaqui, Acero Ccocha 2, Bella Sol 2, y Carlotita Primera.

En tal sentido, el titular deberá corregir el ítem 2.1.4 y su respectivo mapa, a fin de considerar solo a las concesiones Rumimaqui, Acero Ccocha 2, Bella Sol 2, y Carlotita Primera.

Respuesta

Se modificó el ítem 2.1.4 y se presenta el Mapa de Concesiones corregido.

Tabla 2-1 Concesiones mineras

Ítem	Código	Nombre de la Concesión	Área (ha)
1	06006872X01	BELLA SOL 2	265.59
2	06006876X01	ACERO CCOCHA 2	255.97
3	06005826X01	CARLOTITA PRIMERA	24.95
4	06008260X01	RUMIMAQUI	360

Nota: Información proporcionada por NEXA

OBSERVACIÓN 4

En el ítem 2.1.5 "Componentes no cerrados", el titular identifica labores no rehabilitadas y pasivos ambientales dentro del área del proyecto. Sin embargo, los pasivos identificados en la Tabla 2-3 "Pasivos ambientales mineros según Inventario DGM", no han sido incluidos en un mapa; por lo que se requiere su representación.

Respuesta

Se presenta la Lámina 01 - Mapa de Labores no rehabilitadas, en donde se puede identificar los pasivos ambientales mineros según Inventario DGM.

OBSERVACIÓN 5

En el ítem 2.1.8 "Propiedad Superficial", el titular minero señala que el proyecto será ejecutado sobre el terreno superficial de propiedad de la Comunidad Campesina Santa Cruz de Callqui Grande. Al respecto, se solicita al titular lo siguiente:

- a. En la lámina 3 (Mapa de Propiedad Superficial), verificar y de corresponder, corregir los límites y extensión de la Comunidad Campesina Santa Cruz de Callqui Grande. Graficar los límites distritales y su colindancia con las comunidades vecinas.

Respuesta

En la Lámina 03 Se representó las comunidades aledañas a la comunidad Campesina Santa Cruz de Callqui Grande.

- b. De acuerdo a la verificación solicitada en literal precedente, se solicita indicar la fuente de información de dicha delimitación (reconocimiento y titulación) y en el numeral 3.3.5.2 actualizar la descripción de la colindancia de la C.C. Santa Cruz de Callqui Grande.

Respuesta

En el numeral 3.3.5.2 se actualiza la descripción de la colindancia de la C.C. Santa Cruz de Callqui Grande.

ÁREA DE EFECTIVA DEL PROYECTO

OBSERVACIÓN 6

En el ítem 2.4.2 "Área de uso minero", el titular minero propone un área de uso para la ubicación de algunos componentes auxiliares (almacén de testigos, residuos sólidos, herramientas y sala de logueo); sin embargo, de acuerdo a lo descrito en los ítems 2.7.3.7; 2.7.3.8 y 2.7.3.9 se plantea el alquiler de espacios existentes pertenecientes a la Comunidad Campesina Santa Cruz de Callqui Grande para la ubicación de los componentes mencionados. Asimismo, se ha identificado que estos componentes se ubican en el área donde fue aprobado el "almacén temporal de residuos industriales" y el "almacén de combustible" correspondientes al EIASd Pukaqaqa Sur (aprobado con R.D. N° 0312012-MEM-AAM). Al respecto, el titular deberá precisar si realizará actividades de habilitación para instalar los componentes auxiliares de la presente DIA; y, de ser así el área sobre la que se instalen estos componentes deberá ser considerada como área de uso. Caso contrario, deberá retirarse la delimitación de dicha área y con ello actualizar los capítulos y mapas correspondientes.

Respuesta

Es necesario precisar que las actividades contempladas en el EIASd Pukaqaqa Sur (aprobado con R.D. N° 0312012-MEM-AAM) no se ejecutaron y dicho instrumento de gestión ambiental actualmente ya no se encuentra vigente.

Referente a los componentes auxiliares (almacén de testigos, residuos sólidos, herramientas y sala de logueo), las áreas donde se proyecta habilitar deberán ser acondicionadas realizando las siguientes actividades:

- Cambio y/o reforzamiento de techo.
- Colocación de piso acorde con el tipo de almacén (piso estará revestido de geomembrana para controlar cualquier derrame).
- Ampliación del área para almacén temporal de residuos.

Ante ello, se ha considerado delimitar el área de uso minero incluyendo la ubicación de los almacenes de testigos, residuos sólidos, herramientas y sala de logueo.

ÁREA DE INFLUENCIA

OBSERVACIÓN 7

Respecto al ítem 2.5 "Área de influencia ambiental":

- a. En el ítem 2.5.1 "Área de Influencia Ambiental Directa" se presenta los criterios para la delimitación, tales como: Áreas ocupadas por los componentes principales y auxiliares, orientación de los cuerpos de aguas existentes y topografía del área del proyecto. Sin embargo, no presenta una descripción de cada uno de estos criterios, tal como lo requiere los Términos de Referencia, portal se deberá completar dicha información.

Respuesta

A continuación, se detalla la descripción de los criterios considerados para la delimitación del Área de influencia ambiental directa.

Áreas ocupadas por los componentes principales y auxiliares

El AIAD ha sido delimitada teniendo en consideración el área efectiva (actividad y uso minero) donde se emplazarán todos los componentes del Proyecto tanto principales como auxiliares y el área contigua que podría ser afectada por los posibles impactos ambientales negativos leves generados por las diferentes actividades del Proyecto durante las etapas de construcción y operación.

Asimismo, se ha considerado incluir dentro del AIAD los puntos de captación de agua de donde se obtendrá agua para uso industrial del proyecto.

Orientación de los cuerpos de aguas existentes

El área del proyecto se encuentra sobre la Microcuenca Callqui, dentro del área de influencia se registró 02 lagunas, 16 quebradas, 42 manantiales, 08 bofedales de importancia hídrica (Ver Lamina 18 Mapa de inventario de agua). Considerando ello, se delimitó el AIAD, en función a la ubicación y orientación de los cuerpos de agua y a la delimitación de los ecosistemas frágiles (bofedales).

Topografía del área del proyecto

Para la delimitación del AIAD, se consideró la topografía del terreno, tratando de envolver un solo espacio geográfico (ladera de montaña) que va desde la divisoria de aguas hasta cubrir las quebradas Amapola y Callqui.

- b. Considerando que el proyecto tiene un punto de captación de agua (CA-01) en la quebrada Callqui, la cual, no forma parte del área de influencia ambiental directa. El titular minero deberá considerar ampliar dicha área de influencia ambiental a fin de incluir el punto de captación de agua.

Respuesta

Se consideró la ampliación del área de influencia ambiental incluyendo el punto de captación de agua CA-01 propuesto. Ver Lámina 7 Mapa de Áreas de Influencia Ambiental.

- c. De lo señalado en el ítem a) de la presente observación, el titular deberá modificar el área de influencia ambiental indirecta, teniendo en cuenta el curso de la quebrada Callqui, toda vez que en el ítem 2.5.2 "Área de Influencia ambiental indirecta (AIAI)", se considera como criterio para su delimitación la cuenca hidrográfica donde se desarrolla la actividad (microcuenca Callqui).

Respuesta

Siguiendo el concepto del criterio: cuenca hidrográfica, se modificó el área de influencia ambiental indirecta, considerando el curso de la quebrada Callqui. Ver Lámina 7 Mapa de Áreas de Influencia Ambiental.

OBSERVACIÓN 8

Teniendo en cuenta los criterios de delimitación del AIS descritos en los numerales 3.3.3.1 y 3.3.3.2 del Capítulo 3 Línea Base, se solicita al titular lo siguiente:

- a. Incluir a la ciudad de Huancavelica como parte del AIS; o en todo caso, justificar su no inclusión previa revisión de las actividades como: emplazamiento de instalaciones, flujo vehicular, mano de obra local y compras locales, señaladas en los numerales 2.7.7.1; 2.7.12; 2.7.13 y 2.7.10.3.

Respuesta

El AISI del proyecto Pukaqaqa Sur se corrige de la siguiente manera:

Está comprendido por el distrito de Ascensión y la ciudad de Huancavelica. En la siguiente Tabla se presenta el detalle del AISI.

Tabla 2-2 Área de influencia social indirecta

AISI	Provincia	Departamento
Distrito de Ascensión	Huancavelica	Huancavelica
Ciudad de Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica

Elaboración: Green Consult S.A.

Es preciso recalcar que los compromisos sociales de acuerdo al Plan de Relaciones Comunitarias que NEXA ejecutará, se llevará a cabo con la población del Área de Influencia Social Directa (Comunidad Campesina Santa Cruz de Callqui Grande).

En el Anexo 2.5 se adjunta el Mapa 8 - Áreas de Influencia Social corregido.

- b. Sustentar la delimitación del AIS considerando la evaluación de los impactos en los numerales 5.3.9 Social; 5.3.10 Económico y 5.3.11 Cultural; y, el resultado del levantamiento de la observación al precedente.

Respuesta

El AISI del proyecto Pukaqaqa Sur fue definido teniendo en consideración los siguientes criterios:

- Ubicación geopolítica colindante a los componentes del proyecto.
- Posibles impactos económicos y socio culturales indirectos.
- Compras locales.

Ante ello, el AISI está comprendido por el distrito de Ascensión y la ciudad de Huancavelica. En la siguiente Tabla se presenta el detalle del AISI.

- c. Actualizar la lámina N" 8 (Mapa de las áreas de influencia social) y la delimitación del AIS en los numerales 2.5.3 y 2.5.4 (Descripción del Proyecto), incluyendo la relación de localidades que conforman el AISD y AISI (Tabla 2-11; Tabla 2-12; Tabla 3-111; Tabla 4-1 y Tabla 4-2).

Respuesta

Se realizó los cambios en la Lámina 08 Mapa de las áreas de influencia social y la delimitación del AIS en el capítulo 2.0 Descripción del Proyecto.

DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN/HABILITACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

OBSERVACIÓN 9

En el ítem 2.7.3 "Descripción detallada de los componentes del proyecto", se tiene:

Plataformas

- a. En la Tabla 2-17 "Plataformas del proyecto" del ítem 2.7.3.1 "Plataformas", se visualiza la ubicación y características de los sondajes de perforación. Al respecto, de la verificación de la proyección de los sondajes sobre superficie y en comparación con el Mapa N° 06, se advierte que la proyección de cuatro (4) sondajes de las plataformas PAD-13, PAD-16 y PAD-12 sobrepasan la delimitación del área de actividad minera y la representación de la proyección de los sondajes de la plataforma PAD-18 no concuerda con el azimut de la Tabla 2-17. Por lo que, el titular deberá actualizar la delimitación del área de actividad minera o modificar la configuración de los sondajes, de tal manera que éstos no sobrepasen dicha área. Adicionalmente, deberá actualizar los capítulos correspondientes, la información del SEAL y los mapas relacionados.

Respuesta

Al respecto, se corrigió los errores en los datos de los sondajes propuestos. En la siguiente tabla se muestran los datos de los sondajes y en la Lámina 9 Mapa de Componentes se presenta gráficamente.

Cabe recalcar que el área de actividad minera no se modificó.

Tabla 2-3 Ubicación de plataformas

ID	Plataforma	Este	Norte	Zona	Datum	Cota	Distancia (m)	Fuente de agua	Sondaje	Profundidad	Inclinación	Azimut
1	PAD-01	496740	8589389	18	WGS84	4200	223	Bofedal CA-BD-08	DDH-01	200	90	0
2	PAD-01	496740	8589389	18	WGS84	4200	223	Bofedal CA-BD-08	DDH-02	300	65	0
3	PAD-02	496471	8589419	18	WGS84	4260	378	Bofedal CA-BD-08	DDH-03	150	90	0
4	PAD-02	496471	8589419	18	WGS84	4260	378	Bofedal CA-BD-08	DDH-04	250	45	0
5	PAD-03	496183	8589535	18	WGS84	4330	309	Quebrada Llullachayoc	DDH-05	250	90	0
6	PAD-03	496183	8589535	18	WGS84	4330	309	Quebrada Llullachayoc	DDH-06	400	45	0
7	PAD-04	496654	8589681	18	WGS84	4175	64	Bofedal CA-BD-08	DDH-07	150	90	0
8	PAD-04	496654	8589681	18	WGS84	4175	64	Bofedal CA-BD-08	DDH-08	300	65	0
9	PAD-05	496664	8589587	18	WGS84	4140	133	Manantial CA-MA-36	DDH-09	200	90	0
10	PAD-05	496664	8589587	18	WGS84	4140	133	Manantial CA-MA-36	DDH-10	250	45	180
11	PAD-06	496991	8589514	18	WGS84	4135	69	Manantial CA-MA-37	DDH-11	250	90	0
12	PAD-06	496991	8589514	18	WGS84	4135	69	Manantial CA-MA-37	DDH-12	300	50	180
13	PAD-07	496651	8589848	18	WGS84	4140	124	Bofedal CA-BD-08	DDH-13	150	90	0
14	PAD-07	496651	8589848	18	WGS84	4140	124	Bofedal CA-BD-08	DDH-14	250	45	0
15	PAD-08	496089	8589685	18	WGS84	4335	132	Quebrada Llullachayoc	DDH-15	200	90	0
16	PAD-08	496089	8589685	18	WGS84	4335	132	Quebrada Llullachayoc	DDH-16	300	65	90
17	PAD-09	496092	8589752	18	WGS84	4340	78	Quebrada Llullachayoc	DDH-17	170	90	0
18	PAD-09	496092	8589752	18	WGS84	4340	78	Quebrada Llullachayoc	DDH-18	250	65	90
19	PAD-10	496293	8589833	18	WGS84	4360	103	Bofedal CA-BD-08	DDH-19	210	90	0
20	PAD-10	496293	8589833	18	WGS84	4360	103	Bofedal CA-BD-08	DDH-20	300	80	0
21	PAD-11	496619	8590010	18	WGS84	4170	58	Manantial CA-MA-35	DDH-21	200	90	0
22	PAD-11	496619	8590010	18	WGS84	4170	58	Manantial CA-MA-35	DDH-22	400	50	180
23	PAD-12	495701	8590221	18	WGS84	4285	104	Bofedal CA-BD-08	DDH-23	490	64	171
24	PAD-12	495701	8590221	18	WGS84	4285	104	Bofedal CA-BD-08	DDH-24	400	60	172
25	PAD-13	496460	8590385	18	WGS84	4285	185	Bofedal CA-BD-08	DDH-25	950	78	182
26	PAD-13	496460	8590385	18	WGS84	4285	185	Bofedal CA-BD-08	DDH-26	500	66	105
27	PAD-14	496423	8590200	18	WGS84	4265	79	Bofedal CA-BD-08	DDH-27	350	60	300
28	PAD-14	496423	8590200	18	WGS84	4265	79	Bofedal CA-BD-08	DDH-28	310	60	319
29	PAD-15	494871	8590288	18	WGS84	4265	78	Bofedal CA-BD-07	DDH-29	260	45	230
30	PAD-15	494871	8590288	18	WGS84	4265	78	Bofedal CA-BD-07	DDH-30	300	65	230
31	PAD-16	494075	8591590	18	WGS84	4200	72	Bofedal CA-BD-01	DDH-31	275	45	230

ID	Plataforma	Este	Norte	Zona	Datum	Cota	Distancia (m)	Fuente de agua	Sondaje	Profundidad	Inclinación	Azimut
32	PAD-16	494075	8591590	18	WGS84	4200	72	Bofedal CA-BD-01	DDH-32	350	65	230
33	PAD-17	494974	8590497	18	WGS84	4200	113	Bofedal CA-BD-06	DDH-33	250	45	230
34	PAD-17	494974	8590497	18	WGS84	4200	113	Bofedal CA-BD-06	DDH-34	400	65	230
35	PAD-18	495344	8590511	18	WGS84	4585	180	Bofedal CA-BD-06	DDH-35	350	66	230
36	PAD-18	495344	8590511	18	WGS84	4585	180	Bofedal CA-BD-06	DDH-36	1000	70	204
37	PAD-19	495581	8590299	18	WGS84	4585	86	Bofedal CA-BD-08	DDH-37	300	45	230
38	PAD-19	495581	8590299	18	WGS84	4585	86	Bofedal CA-BD-08	DDH-38	800	70	230
39	PAD-20	494999	8590819	18	WGS84	4550	83	Bofedal CA-BD-05	DDH-39	300	45	230
40	PAD-20	494999	8590819	18	WGS84	4550	83	Bofedal CA-BD-05	DDH-40	380	65	230

Nota: Información proporcionada por NEXA

Elaboración: Green Consult S.A.

- b. En el ítem 2.7.3.1 "Plataformas", el titular minero señala que cada plataforma contará con una (01) máquina perforadora. Sin embargo, en el ítem 2.7.4 "Descripción del Método o Tipo de Perforación", indica que el equipo de perforación será de dos (02) máquinas perforadoras. Al respecto, el titular minero deberá aclarar y justificar la necesidad de contar con 02 máquinas perforadoras teniendo en cuenta que el nivel de avance de perforación es de 75 m/día (indicado en el ítem 2.7.8.2.1) para un periodo de perforación de 17 meses.

Respuesta

Es necesario recalcar que en el ítem 2.7.3.1 "Plataformas", se indica los elementos con los que contará cada plataforma (una máquina perforadora y otros). Sin embargo, para el proyecto, tal como se especifica en el ítem 2.7.4 "Descripción del Método o Tipo de Perforación", se hará uso de dos (02) máquinas perforadoras para toda la campaña, con un avance diario de 30 m (se corrigió donde correspondía - Capítulo 2.0) además de considerar paralización de perforación durante los meses de lluvia (4 meses) como contingencia, haciendo un total de 17 meses para la etapa de perforación.

Accesos

- c. En el ítem 2.7.3.3 "Accesos", el titular minero señala: "Las vías de conexión entre la vía principal y las plataformas serán construidas durante el desarrollo del proyecto conforme se vayan implementado cada una de ellas. Sin embargo, de acuerdo con lo representado en el Mapa 9 "Mapa de Componentes", y lo analizado mediante imágenes de satélite, se observa que las vías proyectadas en el Mapa 9 que se dirigen a las plataformas PAD 03, PAD 07, PAD 08 y PAD 09 estarían habilitadas y considerando que anteriormente en el área se emplazaron proyectos con certificación ambiental, se requiere:

- Actualizar el Mapa 9 diferenciando los accesos proyectados y existentes.

Respuesta

Se actualizó el Mapa 9 considerando la nueva delimitación de los accesos proyectados y existentes.

- Definir si se requiere ejecutar acciones de rehabilitación en los accesos que se dirigen a las plataformas PAD 03, PAD 07, PAD 08 y PAD 09, a efectos de ser consideradas en la evaluación de los impactos y plan de manejo.

Respuesta

Respecto a los accesos que conllevan a las plataformas PAD 03, PAD 07, PAD 08 y PAD 09, estos serán rehabilitados, dichas rehabilitaciones de accesos fueron considerados en la evaluación de impactos y medidas de manejo.

- Reformular la extensión de los accesos proyectados y su área a disturbar, de corresponder.

Respuesta

Se recalculó la extensión de accesos proyectados y el área a disturbar.

Tabla 2-4 Accesos nuevos del proyecto

Componente	Longitud (m)	Ancho (m)	Formación vegetal	Cobertura vegetal (MINAM, 2015)
Accesos nuevos	3638.8	3.5	Césped de puna	Pajonal andino (Pj)
	399.8	3.5	Pajonal altoandino	Pajonal andino (Pj)
	122.4	3.5	Vegetación asociada a roquedal	Pajonal andino (Pj)
Total	4161.0			

Elaboración: Green Consult S.A.

Tabla 2-5 Área y volumen de suelo a disturbar

Componente	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Cantidad	Área (m ²)	Volumen (m ³)	Profundidad de material orgánico	Top soil a remover (m ³)
Plataforma	15	15	0.3	20	4500	1350	0.2	900
Pozas de lodos	4	3	1.8	40	480	864	0.2	96
Tanques para almacenamiento de agua industrial	3	3	0.03	2	18	0.54	0.2	0.54
Sistema Mactube	30	20	0.3	1	600	180	0.2	120
Pozas del sistema Mactube	6	4	2	3	72	144	0.2	14.4
Poza de contingencia	12	8	2.5	1	96	240	0.2	19.2
Accesos	4161	3.5	0.3	1	14563.5	4369.05	0.2	2912.7
Almacén temporal de residuos*	5	6		1				
Almacén de testigos*	20	10		1				
Sala de logueo*	10	6		1				
Almacén de herramientas*	13	6		1				
TOTAL					20329.5	7147.59		4062.84

*Infraestructura existente, no se disturbará suelo

Tanque de almacenamiento de agua

- d. En el ítem 2.7.3.4 "Tanques para Almacenamiento de agua industrial", el titular minero señala: "Se utilizarán 02 tanques Rotoplast con una capacidad de 10 m³ cada uno para el almacenamiento de agua captada de la quebrada Amapola para luego ser distribuido mediante tuberías de PVC hacia las labores en cada plataforma". Sin embargo, no se precisa sobre los accesos que serán necesarios para la captación, instalación y operación de los tanques de agua. Asimismo, no señala cómo se realizará la distribución de tuberías de PVC para cada una de las plataformas y si estas pasaran por ecosistemas frágiles. El titular deberá precisar al respecto.

Respuesta

Al respecto, se han adicionado los accesos proyectados a ambos tanques de almacenamiento de agua.

La distribución de tuberías de PVC para cada una de las plataformas será siguiendo el recorrido de los accesos existentes y proyectados, de esta manera no cruzar los ecosistemas frágiles (bofedales).

Poza de Sedimentación y Sistema Mactube

e. En el ítem 2.7.3.2 "Pozas de Sedimentación (Lodos)", se indica que: "(...) el agua será bombeada hacia un colector y recirculado a los trabajos de perforación"; así como en el ítem 2.7.3.5 Sistema Mactube, se indica que: *"Los lodos remanentes de las pozas de sedimentación, serán trasladados por medio de tuberías o por camiones cisterna operados por una empresa contratista, a los sistemas Mactube"*. En ese sentido, el titular minero deberá:

- Definir cuál será el medio de transporte de los lodos al sistema Mactube.
- Incluir los aspectos técnicos y diseños principales a fin de analizar adecuadamente los efectos que se generaría, (uso de vehículos o tuberías), además incluir éstas en la lámina 9 (Mapa de componentes).
- Actualizar la Tabla 2-30 "Equipos y Materiales", teniendo en cuenta el medio de transporte definido.

Respuesta

Los lodos serán distribuidos desde las pozas de sedimentación de cada plataforma hacia el Sistema Mactube mediante tuberías y cisterna, dependiendo de su cercanía y la topografía de la ruta.

En la Lámina 09 se detalla la ruta de transporte del sistema de tuberías y cisterna.

Se actualizó la maquinaria en la Tabla 2-30 Equipos y Materiales.

OBSERVACIÓN 10

En el ítem 2.7.6 "Ubicación de los componentes del proyecto", se presenta la Tabla 2-22 "Ubicación de componentes del proyecto", con información referida a las coordenadas, características como Azimut e Inclinación y las distancias a los cuerpos de agua, al respecto el titular minero deberá:

- a. Incluir información de los cuerpos de agua, donde se especifique si son de poblacional y/o agrícola.

Respuesta

A continuación, se presenta la Tabla - Ubicación de los componentes del proyecto, incluyendo el uso de los cuerpos de agua.

Tabla 2-6 Ubicación de componentes del proyecto

Id	Componente	Este	Norte	Zona	Datum	Cota	Distancia (m)	Fuente de agua	Uso del cuerpo de agua	Sondaje	Profundidad	Inclinación	Azimut
1	PAD-01	496740	8589389	18	WGS84	4200	223	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	DDH-01	200	90	0
2	PAD-01	496740	8589389	18	WGS84	4200	223	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	DDH-02	300	65	0
3	PAD-02	496471	8589419	18	WGS84	4260	378	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	DDH-03	150	90	0
4	PAD-02	496471	8589419	18	WGS84	4260	378	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	DDH-04	250	45	0
5	PAD-03	496183	8589535	18	WGS84	4330	309	Quebrada Lullachayoc	Poblacional y/o agrícola	DDH-05	250	90	0
6	PAD-03	496183	8589535	18	WGS84	4330	309	Quebrada Lullachayoc	Poblacional y/o agrícola	DDH-06	400	45	0
7	PAD-04	496654	8589681	18	WGS84	4175	64	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	DDH-07	150	90	0
8	PAD-04	496654	8589681	18	WGS84	4175	64	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	DDH-08	300	65	0
9	PAD-05	496664	8589587	18	WGS84	4140	133	Manantial CA-MA-36	Poblacional y/o agrícola	DDH-09	200	90	0
10	PAD-05	496664	8589587	18	WGS84	4140	133	Manantial CA-MA-36	Poblacional y/o agrícola	DDH-10	250	45	180
11	PAD-06	496991	8589514	18	WGS84	4135	69	Manantial CA-MA-37	Poblacional y/o agrícola	DDH-11	250	90	0
12	PAD-06	496991	8589514	18	WGS84	4135	69	Manantial CA-MA-37	Poblacional y/o agrícola	DDH-12	300	50	180
13	PAD-07	496651	8589848	18	WGS84	4140	124	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	DDH-13	150	90	0
14	PAD-07	496651	8589848	18	WGS84	4140	124	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	DDH-14	250	45	0
15	PAD-08	496089	8589685	18	WGS84	4335	132	Quebrada Lullachayoc	Poblacional y/o agrícola	DDH-15	200	90	0
16	PAD-08	496089	8589685	18	WGS84	4335	132	Quebrada Lullachayoc	Poblacional y/o agrícola	DDH-16	300	65	90
17	PAD-09	496092	8589752	18	WGS84	4340	78	Quebrada Lullachayoc	Poblacional y/o agrícola	DDH-17	170	90	0
18	PAD-09	496092	8589752	18	WGS84	4340	78	Quebrada Lullachayoc	Poblacional y/o agrícola	DDH-18	250	65	90
19	PAD-10	496293	8589833	18	WGS84	4360	103	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	DDH-19	210	90	0
20	PAD-10	496293	8589833	18	WGS84	4360	103	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	DDH-20	300	80	0
21	PAD-11	496619	8590010	18	WGS84	4170	58	Manantial CA-MA-35	Poblacional y/o agrícola	DDH-21	200	90	0
22	PAD-11	496619	8590010	18	WGS84	4170	58	Manantial CA-MA-35	Poblacional y/o agrícola	DDH-22	400	50	180
23	PAD-12	495701	8590221	18	WGS84	4285	104	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	DDH-23	490	64	171
24	PAD-12	495701	8590221	18	WGS84	4285	104	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	DDH-24	400	60	172
25	PAD-13	496460	8590385	18	WGS84	4285	185	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	DDH-25	950	78	182
26	PAD-13	496460	8590385	18	WGS84	4285	185	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	DDH-26	500	66	105
27	PAD-14	496423	8590200	18	WGS84	4265	79	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	DDH-27	350	60	300
28	PAD-14	496423	8590200	18	WGS84	4265	79	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	DDH-28	310	60	319
29	PAD-15	494871	8590288	18	WGS84	4265	78	Bofedal CA-BD-07	Poblacional y/o agrícola	DDH-29	260	45	230

Id	Componente	Este	Norte	Zona	Datum	Cota	Distancia (m)	Fuente de agua	Uso del cuerpo de agua	Sondaje	Profundidad	Inclinación	Azimut
30	PAD-15	494871	8590288	18	WGS84	4265	78	Bofedal CA-BD-07	Poblacional y/o agrícola	DDH-30	300	65	230
31	PAD-16	494075	8591590	18	WGS84	4200	72	Bofedal CA-BD-01	Poblacional y/o agrícola	DDH-31	275	45	230
32	PAD-16	494075	8591590	18	WGS84	4200	72	Bofedal CA-BD-01	Poblacional y/o agrícola	DDH-32	350	65	230
33	PAD-17	494974	8590497	18	WGS84	4200	113	Bofedal CA-BD-06	Poblacional y/o agrícola	DDH-33	250	45	230
34	PAD-17	494974	8590497	18	WGS84	4200	113	Bofedal CA-BD-06	Poblacional y/o agrícola	DDH-34	400	65	230
35	PAD-18	495344	8590511	18	WGS84	4585	180	Bofedal CA-BD-06	Poblacional y/o agrícola	DDH-35	350	66	230
36	PAD-18	495344	8590511	18	WGS84	4585	180	Bofedal CA-BD-06	Poblacional y/o agrícola	DDH-36	1000	70	204
37	PAD-19	495581	8590299	18	WGS84	4585	86	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	DDH-37	300	45	230
38	PAD-19	495581	8590299	18	WGS84	4585	86	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	DDH-38	800	70	230
39	PAD-20	494999	8590819	18	WGS84	4550	83	Bofedal CA-BD-05	Poblacional y/o agrícola	DDH-39	300	45	230
40	PAD-20	494999	8590819	18	WGS84	4550	83	Bofedal CA-BD-05	Poblacional y/o agrícola	DDH-40	380	65	230
41	Tanques para almacenamiento de agua industrial 1	495013	8590749	18	WGS84	4570	146	Bofedal CA-BD-07	Poblacional y/o agrícola	-	-	-	-
42	Tanques para almacenamiento de agua industrial 2	496055	8589957	18	WGS84	4290	64	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	-	-	-	-
43	Sistema Mactube	496565	8589698	18	WGS84	4216	137	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	-	-	-	-
44	Pozas del sistema Mactube 1	496534	8589650	18	WGS84	4230	181	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	-	-	-	-
45	Pozas del sistema Mactube 2	496518	8589672	18	WGS84	4233	189	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	-	-	-	-
46	Pozas del sistema Mactube 3	496581	8589712	18	WGS84	4210	120	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	-	-	-	-
47	Pozas de contingencia	496597	8589728	18	WGS84	4203	104	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	-	-	-	-
48	Almacén temporal de residuos*	497472	8589918	18	WGS84	4227	43	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	-	-	-	-
49	Almacén de testigos*	497448	8589913	18	WGS84	4227	31	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	-	-	-	-
50	Sala de logueo*	497461	8589911	18	WGS84	4227	38	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	-	-	-	-
51	Almacén de herramientas*	497468	8589920	18	WGS84	4227	36	Bofedal CA-BD-08	Poblacional y/o agrícola	-	-	-	-
52	Accesos**								--				

*Componentes existentes

** Los accesos proyectados no cruzarán ecosistemas frágiles (bofedales) existentes en el área del proyecto.

- b. Respecto a los componentes auxiliares: El titular deberá ampliar la información de la infraestructura de manejo de agua que se considerará a fin de evitar una posible afectación del bofedal CA-BD-08 con la instalación de los siguientes componentes auxiliares: Almacenes de Testigos, Almacén de Herramientas, Sala de Logueo y almacén de residuos, las cuales se ubican a menos de 50 metros del Bofedal CA-BD-08.

Respuesta

Es necesario precisar que los componentes auxiliares (almacén de testigos, residuos, herramientas y sala de logueo) se ubicarán en infraestructura existente perteneciente a la Comunidad Campesina Santa Cruz de Callqui Grande, para ello, NEXA alquilará dichos espacios.

Estas instalaciones cuentan con piso a la cual no llega el agua de escorrentía, sin embargo, como medida se planteó la colocación de geomembrana en todos los pisos de estos componentes.

Cabe recalcar que en estos almacenes no se generará ningún tipo de efluentes, por lo que no se espera impactos ambientales, sin embargo, de la identificación de los impactos se ha determinado que existen riesgos de afectación de estos ecosistemas frágiles Ver Capítulo 5.0, Tabla 5-8.

Asimismo, en el capítulo 6.0 se plantean las medidas de manejo ambiental propuestas para los ecosistemas frágiles (ítem 6.1).

OBSERVACIÓN 11

En el ítem 2.7.10.2 "Aditivos de perforación", el titular señala que en el Anexo 2.4 se presentan las Hojas de MSDS. Sin embargo, no se identificó en dicho anexo las hojas de MSDS de los siguientes insumos: Hidrolina. TT46, Shell Rimula R3 MV 15W40 y Blanck Panther, presentado en la Tabla 2.31 Aditivos y/o insumos. En ese sentido, se quiere al titular minero incluir dicha información.

Respuesta

Al respecto, se completa el Anexo 2.4 con las Hojas MSDS de los aditivos de perforación faltantes (Hidrolina. TT46, Shell Rimula R3 MV 15W40 y Black Panther).

CIERRE Y POST-CIERRE

OBSERVACIÓN 12

Respecto al ítem 2.8 "Cierre y Post Cierre", El titular minero señala como objetivo "*Garantizar la estabilidad física y química de las instalaciones cerrados que se quedarán permanentemente en el área*", Sin embargo, en la Tabla 2-13 Cronograma de Actividades, se considera tres meses para la etapa de "post cierre" para la realización de las actividades de Inspección, seguimiento y monitoreo Post cierre. Al respecto, se solicita al titular indicar a mayor detalle las actividades que se ejecutarán en dicho periodo para cumplir el objetivo de Garantizar la estabilidad física y química. Se recomienda considerar un periodo (estiaje o avenida) a fin de corroborar la eficiencia de las medidas.

Respuesta

Al respecto, es necesario precisar que debido a que el proyecto contempla el cierre progresivo (15 meses), el cual consiste en realizar acciones de rehabilitación en forma paralela al desarrollo de las actividades de exploración (cierre de plataformas y pozas de lodos), se considera que las medidas post cierre de dichas actividades serán efectuadas incluso antes de iniciar el cierre final.

Asimismo, el cierre final (08 meses) comprenderá la rehabilitación de las últimas actividades de exploración ejecutadas; además de verificar las condiciones aceptables de las actividades tras el cierre, esto también implica que paralelamente se desarrolle las inspecciones consideradas como post cierre.

Con la finalidad de verificar la eficacia del cierre realizado y la rehabilitación de las áreas disturbadas, se plantean las siguientes actividades:

- Registro visual de las plataformas rehabilitadas.
- Se instalarán señales indicadoras en las áreas rehabilitadas.
- Cercos colocados para prevenir el acceso a las instalaciones durante el período de post-cierre.
- Evaluar la revegetación de áreas aledañas o complementarias.
- Evaluar el desarrollo de las especies revegetadas en el entorno.
- Realizar el monitoreo del medio biológico e hidrobiológico.

Se precisa que frente a la eventualidad de determinarse que un área no fue cerrada de una manera adecuada, se procederá a su intervención hasta lograr un cierre óptimo, en caso sea necesario hasta garantizar la seguridad en el área disturbada por las actividades de exploración minera, de ser necesario se coordinará con la autoridad para solicitar su ampliación.

LÍNEA DE BASE

DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

OBSERVACIÓN 13

Respecto al ítem 3.1.1 "Meteorología, clima y zonas de vida":

- a. En el ítem 3.1.1.4.3 "Análisis de resultados", los resultados obtenidos en los puntos de muestreo de calidad de aire son diferentes a los señalados en las Figuras 3-12, 3-14, 3-15, 3-16 y 3-17, por lo que se deberá aclarar esta incongruencia y corregir donde corresponda.

Respuesta

Se corrigieron las figuras del ítem 3.1.1.4.3.

En esta sección se realiza la descripción de los resultados obtenidos en los puntos de muestreo establecidos para la calidad del aire en el área del proyecto Pukaqaqa Sur, en las tablas que se presentan a continuación se describe las concentraciones de Partículas en Suspensión PM₁₀ y PM_{2.5}, Plomo y Gases (SO₂, NO₂, CO, y H₂S).

Estos resultados están debidamente respaldados por los reportes del laboratorio SGS, estos reportes se adjuntan en el Anexo 3.1, incluyendo las fichas SIAM de las estaciones de muestreo.

Tabla 3-1 Resultados de calidad ambiental del aire

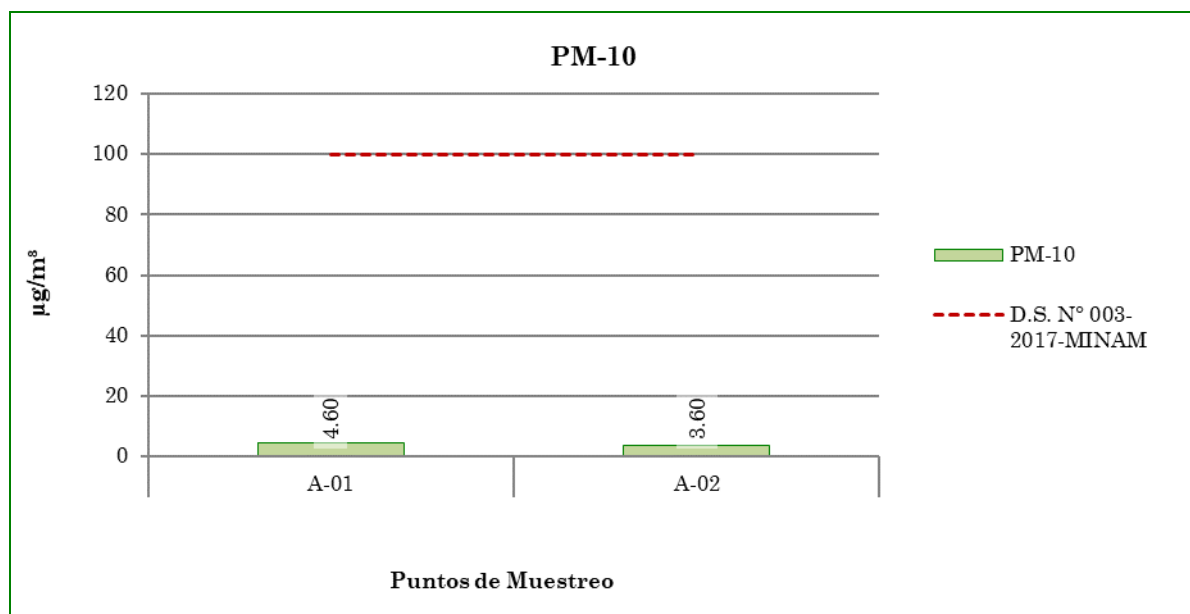
Parámetros	Unidad	Estaciones		ECA de Aire		
		A-01	A-02	Periodo	D.S. N° 003-2017-MINAM	Criterio
PM-10	µg/m³	4.6	3.6	24 horas	100	NE más de 7 veces al año
PM-2.5	µg/m³	< 6 µg/m³	< 6 µg/m³	24 horas	50	NE más de 7 veces al año
SO ₂	µg/m³	< 13 µg/m³	< 13 µg/m³	24 horas	250	NE más de 7 veces al año
NO ₂	µg/m³	16	37	1 hora	200	NE más de 24 veces al año
CO	µg/m³	< 1068	< 1068	8 horas	10000	Media aritmetica movil
H ₂ S	µg/m³	< 6.1	< 6.1	24 horas	150	Media aritmetica
Plomo	µg/m³	< 0.002	< 0.002	Mensual	1.5	NE más de 4 veces al año

Elaboración: Green Consult S.A., 2019

Partículas en Suspensión (PM10), (PM2.5) y Plomo (Pb)

Del muestreo realizado para caracterizar la calidad del aire presente en el área del proyecto Pukaqaqa Sur, se llegó a determinar las concentraciones del material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM₁₀), en un periodo de 24 hrs, obtenidas en las estaciones de muestreo: A-1 y A-2, en los cuales no superan los estándares establecidos en la legislación nacional para Calidad de Aire, se presenta los resultados obtenidos para este parámetro.

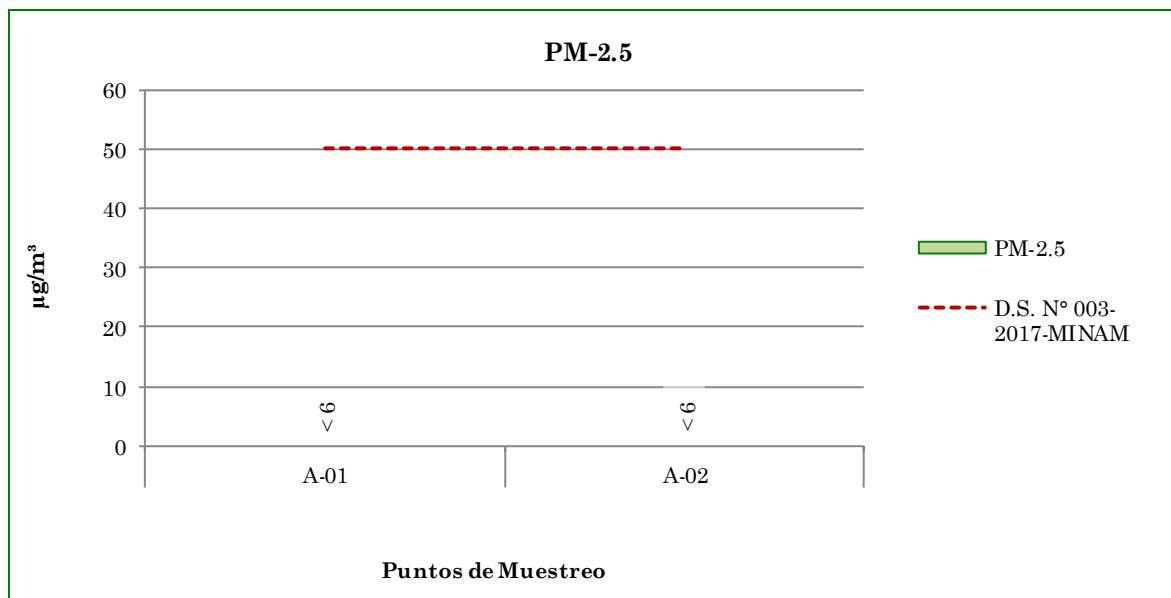
Figura 3-1 Concentración del material particulado (PM10) en µg/m³



Elaboración: Green Consult S.A.

En lo que respecta a partículas con diámetro menor a 2.5 micras, las concentraciones reportadas en las estaciones A-1 y A-2, se encuentran por debajo de los estándares de calidad ambiental, que se indican en el D.S. N° 003-2017-MINAM (50.00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para PM2.5), para un periodo promedio de 24 hrs, en la siguiente Figura 3-2, se presentan los resultados obtenidos para este parámetro.

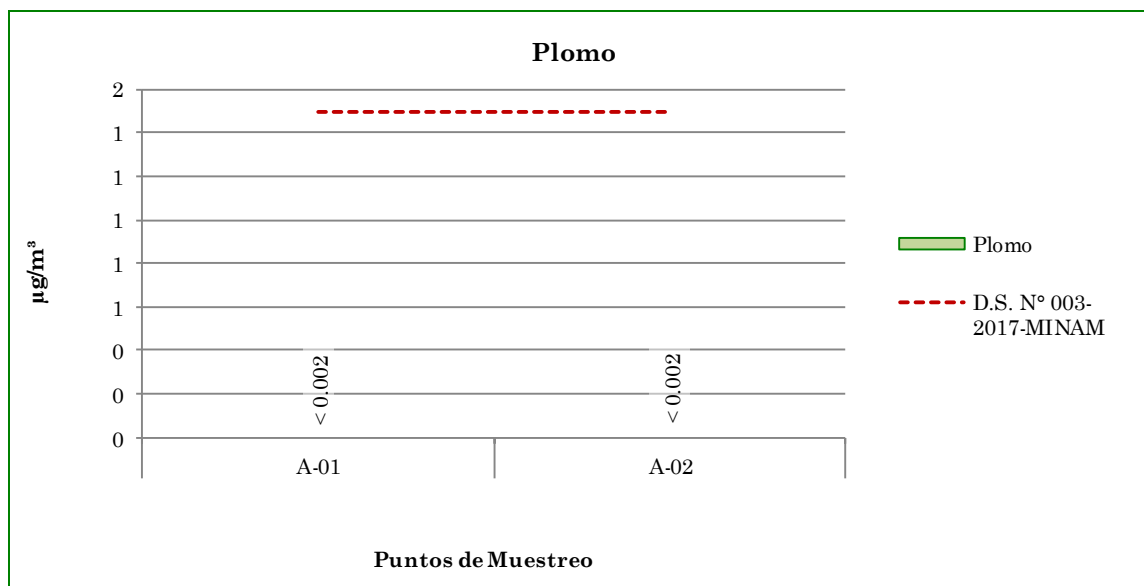
Figura 3-2 Concentración del material particulado (PM2.5) en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Elaboración: Green Consult S.A.

Las concentraciones del Plomo (Pb) obtenidas en las estaciones de muestreo: A-1 y A-2, en un periodo Mensual, arrojaron resultados menores a los niveles permisibles establecidos por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire mostrados en el D.S. 003-2017-MINAM que es 1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$., en la siguiente Figura 3-3, se presentan los resultados obtenidos para este parámetro en el muestreo realizado.

Figura 3-3 Concentración de Plomo (Pb) en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

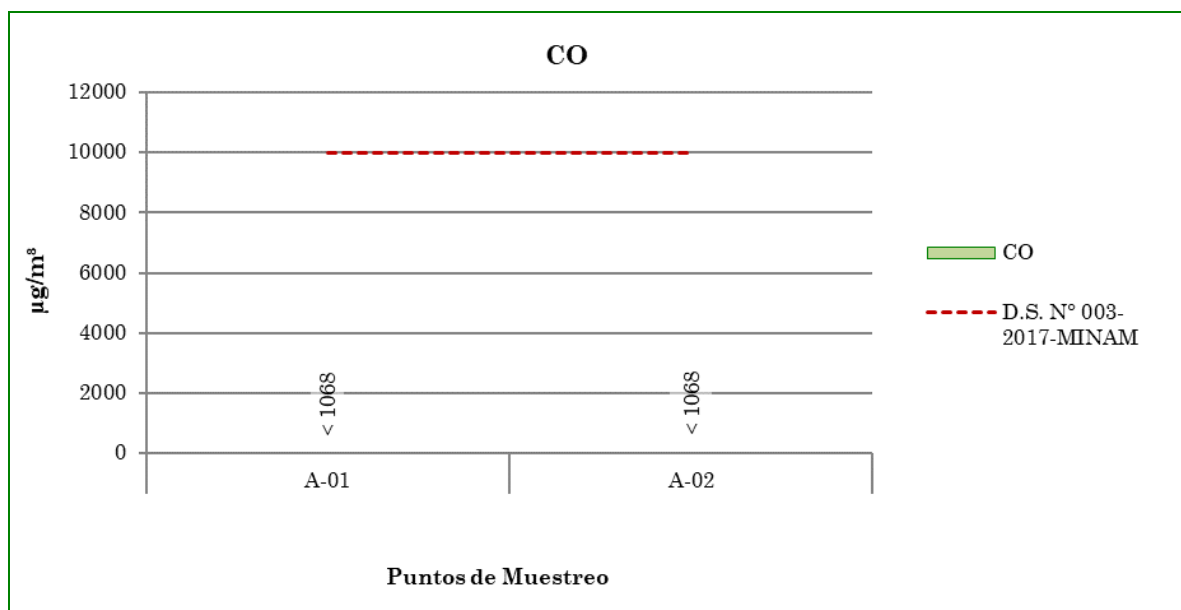


Elaboración: Green Consult S.A.

Monóxido de Carbono (CO)

En la Figura 3-4, se muestran las concentraciones del monóxido de carbono, obtenidas en las estaciones de muestreo: A-1, y A-2, en un periodo de 8 horas, cuyos resultados arrojaron resultados por debajo de los niveles permisibles establecidos por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire mostrados en el D.S. 003-2017-MINAM, que es 10 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Figura 3-4 Concentración de monóxido de carbono (CO) en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

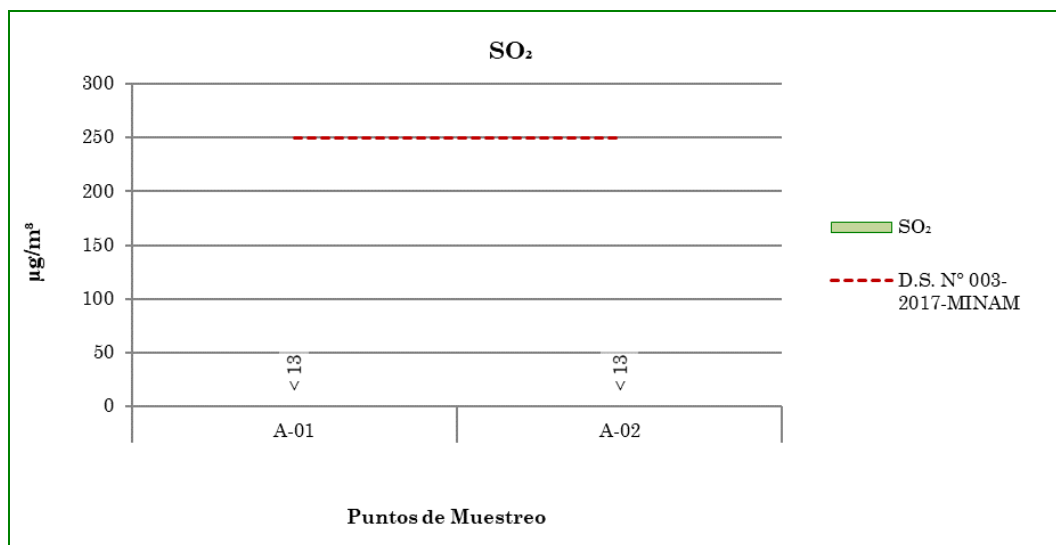


Elaboración: Green Consult S.A.

Dióxido de Azufre (SO₂)

De los resultados obtenidos en los puntos de muestreo A-1 y A-2, cuyos valores puede afirmar que la concentración de dióxido de azufre (SO₂), en un periodo de 24 horas, no superan a los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire mostrados en el D.S. N° 003-2017-MINAM: Estándar de calidad ambiental para dióxido de azufre (250.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), estando por debajo del método de análisis empleado por el laboratorio.

Figura 3-5 Concentración de dióxido de azufre (SO₂) en µg/m³.

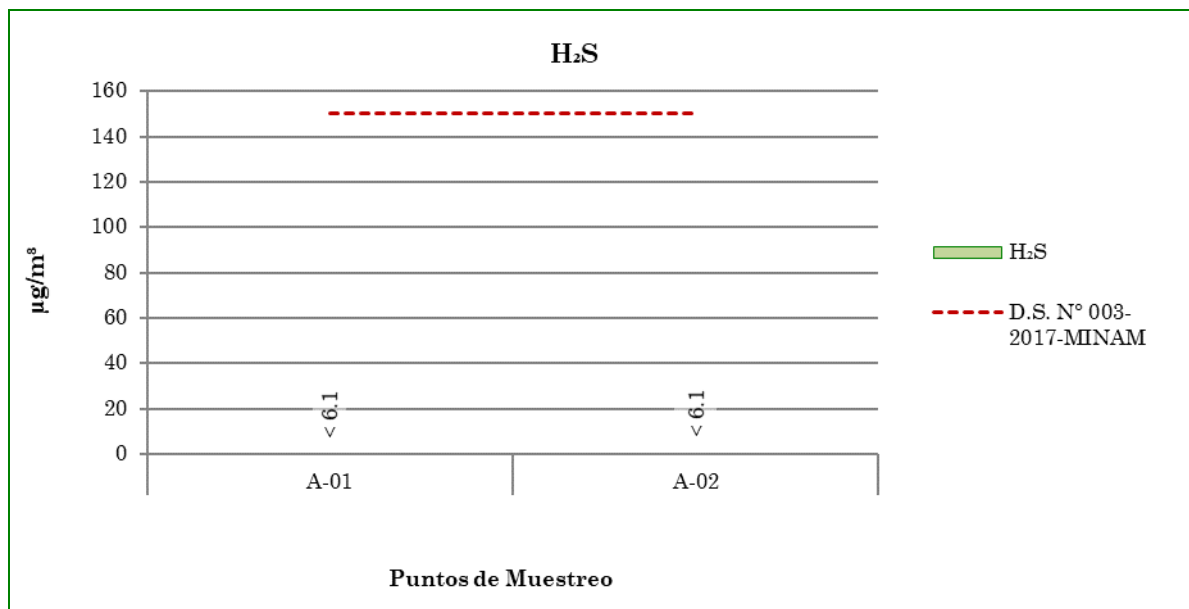


Elaboración: Green Consult S.A.

Sulfuro de Hidrógeno (H₂S)

Las concentraciones del sulfuro de hidrógeno (H₂S), obtenidas en las estaciones de muestreo: A-1 y A-2 en un periodo de 24 hrs, arrojaron resultados por debajo del método de análisis empleado por el laboratorio, por lo cual se puede afirmar que los niveles de concentración de sulfuro de hidrógeno (H₂S), se encuentran por debajo de límites permisibles establecidos por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire mostrados en el D.S. 003-2017-MINAM que es 150 µg/m³.

Figura 3-6 Concentración de dióxido de azufre (H₂S) en µg/m³



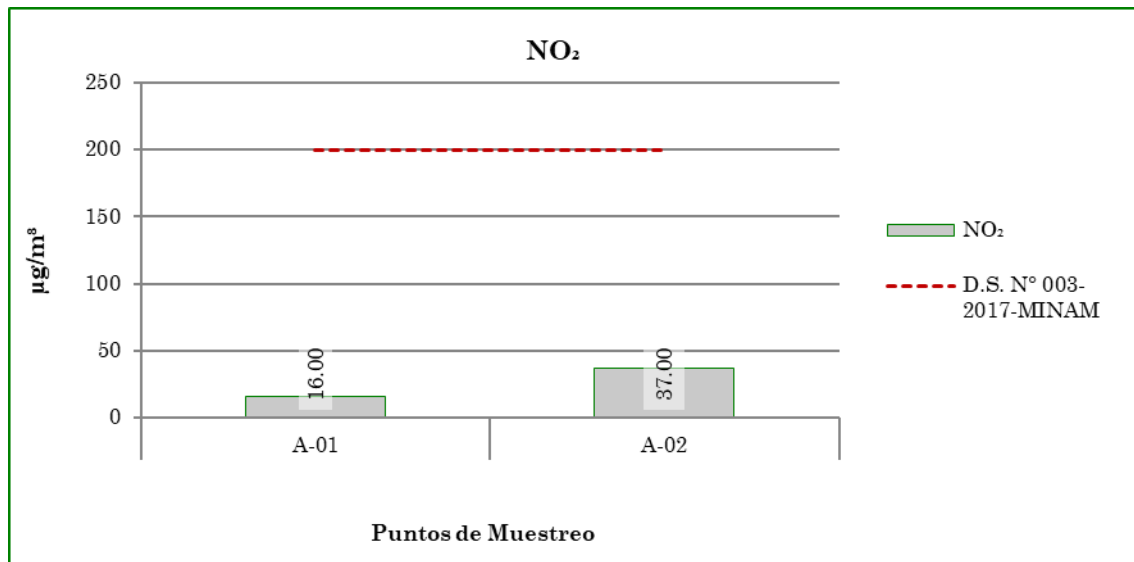
Elaboración: Green Consult S.A.

Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

Tal como se muestra en la 0, el resultado de la concentración del dióxido de nitrógeno (NO₂), en las estaciones de muestreo A-1 y A-2, en un periodo de 1 hora, estuvieron por debajo de los niveles permisibles establecidos por los Estándares

Nacionales de Calidad Ambiental de Aire mostrados en el D.S. 003-2017-MINAM, que es $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Figura 3-7 Concentración de dióxido de nitrógeno (NO_2) en $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Elaboración: Green Consult S.A.

- b. En el ítem 3.1.1.4.3 "Análisis de resultados", los resultados obtenidos en los puntos de muestreo de calidad de aire son diferentes a los señalados en las Figuras 3-12, 3-14, 3-15, 3-16 y 3-17, por lo que se deberá aclarar esta incongruencia y corregir donde corresponda.

Respuesta

Observación respondida en la Observación anterior (13b)

- c. En el ítem 3.1.1.5.1 "Parámetro de muestreo", correspondiente a la evaluación de niveles de ruido, el titular minero señala: "*Para la evaluación de los niveles de presión sonora en el área de estudio del Proyecto Minas Ragra se aplicaron los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (ECA-Ruido)*". Al respecto, el titular deberá corregir toda referencia respecto a otro proyecto, que no tenga relación con la DIA Pukaqaqa Sur.

Respuesta

Se corrigió el texto erróneo.

- d. Respecto a la Ficha Técnica Punto de Muestreo, correspondiente al Punto de Control R-4, presentado en el Anexo 3.2, se ha identificado que las coordenadas señaladas no guardan relación con lo presentado en la Tabla 3-21 Ubicación de las estaciones de Ruido Ambiental. Al respecto, el titular deberá corregir donde corresponda.

Respuesta

Se corrigió la Ficha Técnica Punto de Muestreo, correspondiente al Punto de Control R-4, presentado en el Anexo 3.2, se vuelve a adjuntar dicho Anexo.

OBSERVACIÓN 14

Respecto al ítem 3.1.3.1 "Hidrografía":

- a. En el ítem 3.1.3.1.3 "Inventario y Descripción de los Cuerpos de Agua Superficial", el titular minero señala que el inventario de los cuerpos de agua se realizó del 12 al 13 de abril del 2019; sin embargo, según el Anexo 3.3 "Inventario de Fuente de Agua", el inventario de los cuerpos de agua se realizó el 12 de marzo de 2019; además los resultados de este anexo (caudales) son diferentes a los registrados en la Tabla 3-28. Por tanto, el titular deberá aclarar estas incongruencias y corregir donde corresponda.

Respuesta

Se realizó la corrección de la tabla 3-28.

Tabla 3-28 Ubicación de quebradas en la microcuenca Callqui

Código	Fuente	Microcuenca	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 18 L		Altitud (msnm)	Caudal (l/s)
			Este	Norte		
CA-AQ-01	Quebrada	Callqui	493941	8591961	4564	1.00
CA-AQ-02	Quebrada	Callqui	494823	8591784	4476	10.96
CA-AQ-03	Quebrada	Callqui	495098	8592087	4490	0.00039
CA-AQ-04	Quebrada	Callqui	495065	8591283	4444	0.37
CA-AQ-05	Quebrada	Callqui	495253	8591392	4408	8.16
CA-AQ-06	Quebrada	Callqui	496161	8590639	4201	7.26
CA-AQ-07	Quebrada	Callqui	496448	8590755	4154	24.06
CA-AQ-08	Quebrada	Callqui	496510	8590699	4142	2.29
CA-AQ-09	Quebrada	Callqui	496586	8590701	4136	2.25
CA-AQ-10	Quebrada	Callqui	496755	8590631	4122	52.05
CA-AQ-11	Quebrada	Callqui	496801	8590767	4124	60.59
CA-AQ-12	Quebrada	Callqui	497578	8590078	4036	146.95
CA-AQ-13	Quebrada	Callqui	497707	8590070	4047	154.63
CA-AQ-14	Quebrada	Callqui	498241	8589113	3949	405.51
CA-AQ-15	Quebrada	Callqui	496521	8590146	4176	1.21
CA-AQ-16	Quebrada	Callqui	496594	8590082	4168	0.99

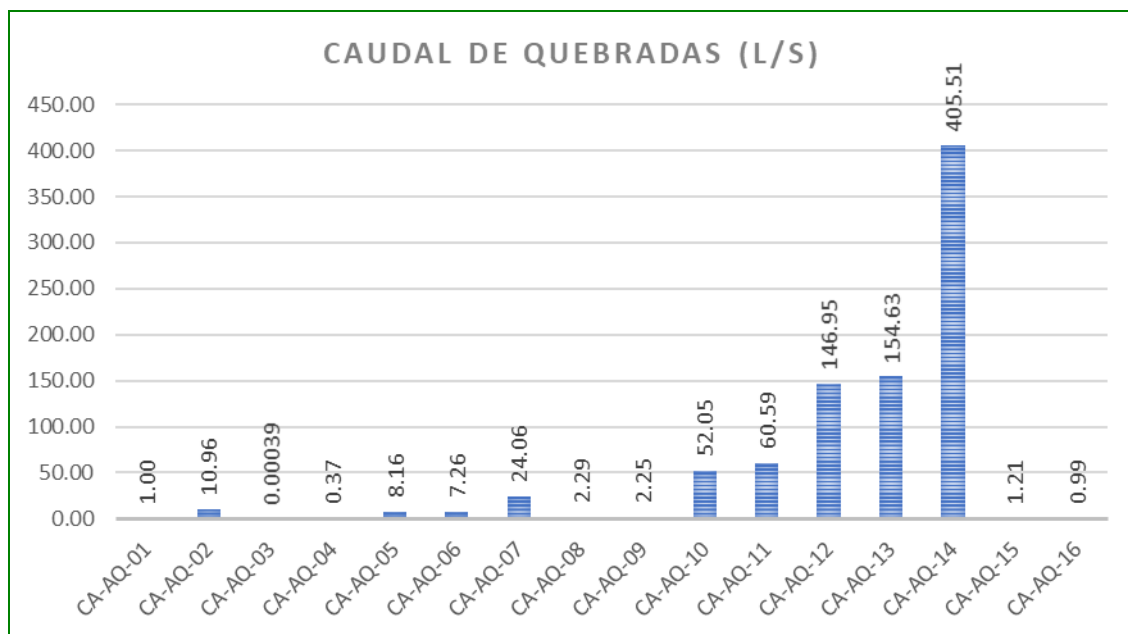
Elaboración: Green Consult S.A. 2019

- b. El titular minero deberá corregir la Figura 3-22 "Caudal (L/s) de las quebradas de la microcuenca Callqui", de tal manera que dichos caudales guarden concordancia con los valores de las fichas de campo (Anexo 3.3).

Respuesta

A continuación, se presenta la Figura de Caudal (L/s) de las quebradas de la microcuenca Callqui corregida.

Figura 3-22 Caudal (L/s) de las quebradas en la microcuenca Callqui



Elaboración: Green Consult S.A. 2019

- c. En la Tabla 3-29 "Ubicación de infraestructura hidráulica en la quebrada Callqui", se muestra el caudal de 0.59 L/s. Sin embargo, en la ficha de campo correspondiente (Anexo 3.3) se registra un caudal de 0.29 L/s. Al respecto, el titular minero deberá corregir el caudal donde corresponda.

Respuesta

Se realizó la corrección de la tabla 3-29.

Tabla 3-29 Ubicación de infraestructura hidráulica en la quebrada Callqui

Tabla 2-1 Código	Fuente	Microcuenca	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 18 L		Altitud (msnm)	Caudal (l/s)
			Este	Norte		
CA-DQ-01	Dique	Callqui	495123	8590432	4484	0.29

Elaboración: Green Consult S.A. 2019

- d. El titular deberá precisar y actualizar de corresponder todo el ítem 3.1.3.1.3, teniendo en cuenta que la información presentada en el Anexo 3.3 difiere de lo indicado en el ítem mencionado.

Respuesta

Se realizó la corrección del ítem 3.1.3.1.3, conforme a la información presentada en el Anexo 3.3.

OBSERVACIÓN 15

Respecto al ítem 3.1.4.1 "Suelo", el titular minero señala: *"la ubicación geográfica de los puntos de muestreo considerados para la elaboración del presente informe, se encuentran en la Tabla 3-41. En el Anexo 3.14 se presenta el Mapa 20-Suelos."* Al respecto, se advierte que:

- a. La codificación de los puntos de muestreo es la misma (Su 1), por lo que, el titular deberá corregir donde corresponda.

Respuesta

Se corrigió tal como se muestra en la siguiente Tabla.

Punto de Muestreo (Calicatas)	Coordenada UTM (WGS 84, Zona 18 Sur)		Altitud
	Este	Norte	
Su-1	494505	8591222	4598
Su-2	496831	8590213	4097
Su-3	496829	8589454	4234

Elaboración Green Consult S.A., 2019

- b. La ubicación del punto de muestreo (Su-1) de coordenadas UTM, WGS84 (Zona 18S) 494505 E, 8591222 N, no coincide con lo presentado en el Mapa 20 - Suelos. Por lo cual, el titular minero deberá corregir.

Respuesta

Se modificó las coordenadas de ubicación del punto Su-1 del Mapa 20 – Suelos, conforme a la tabla anterior.

- c. El titular minero presenta las calicatas 2*, 13* y 26 *, que corresponden según lo referenciado en la Tabla 3-41, al EIA Proyecto Pukaqaqa. Sin embargo, la ubicación de estas calicatas, se encuentra fuera del área de estudio considerada para la presente DIA. Asimismo, la información proporcionada corresponde al año 2012. Por tanto, dicha información no es representativa. Por tanto, deberá considerar retirar dichas calicatas de la presente DIA y/o justificar su inclusión.

Respuesta

Entendiéndose que la actividad del titular es exploratoria y la evaluación ambiental realizada es una Declaración de Impacto Ambiental – DIA, el

levantamiento de suelos que corresponde es a nivel de reconocimiento con unidad de suelo a nivel de subgrupo, éste permite incluir información secundaria cuyos puntos de evaluación se ubican en la misma unidad fisiografía (paisaje o subpaisaje) del área de estudio que se está realizando (permitiéndonos extrapolar información), más aún cuando los puntos de muestreo de suelos se ubican de acuerdo a las unidades fisiográficas que hay en el área de estudio y los procesos de formación del suelo (edafogénesis) se obedece a procesos regionales.

En el contexto indicado, se ha realizado 3 calicatas dentro del área de estudio, complementadas con otras tres calicatas realizadas para el EIA del año 2012, información secundaria que permite una mejor caracterización edafológica del área de estudio. Es importante señalar, que las calicatas incorporadas corresponden al año 2012, esta información es válida, porque las características físico-químicas de los suelos están relacionadas al tiempo geológico, por lo que, de suceder variaciones, éstas se dan en cientos de años.

OBSERVACIÓN 16

En el ítem 3.1.4.2 "Suelos del área del proyecto", el titular minero señala que; *"De acuerdo a las características ecológicas y medio ambientales predominantes, el área de estudio, se ubica en las zonas de vida: Bosque húmedo - Montano Subtropical (bh-ST), Páramo muy húmedo - Subalpino Subtropical (pmh-SoS) y Tundra pluvial - alpino subtropical (tp-AS)".* Sin embargo, en el Mapa 26 "Mapa de Zonas de Vida", presentado en el Anexo 3.14, la zona de estudio se considera como páramo muy húmedo Subalpino Subtropical. Al respecto, el titular deberá corregir la incongruencia.

Respuesta

De acuerdo a las características ecológicas y medio ambientales predominantes, el área de estudio, se ubica en la zona de vida: páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical (pmh-SaS). (ver Ítem 3.1.4.2.).

OBSERVACIÓN 17

Respecto al ítem 3.1.4.9.2 "Calidad de suelos", el titular minero presenta la Tabla 3-50 "Concentración de metales en los puntos de muestreo", cuyos valores de muestreo superan el ECA para suelos (D.S. N° 011-2017-MINAM, para suelo agrícola). Asimismo, señala que: *"Este análisis, permite inferir que la concentración de los referidos parámetros inorgánicos, estarían relacionados a la geogenia debido a procesos de mineralización en el área, pudiendo ser mayor al ser expuestas superficialmente".* En ese sentido, se deberá precisar e incluir de ser el caso lo siguiente:

- La determinación del nivel de fondo del proyecto.

Respuesta

Considerando que la actividad del titular es exploratoria y la evaluación ambiental realizada es una Declaración de Impacto Ambiental – DIA, Los resultados obtenidos en las muestras de suelos respecto a la calidad de suelos, constituyen los

niveles de fondo, tal como lo indica el Informe Técnica de Consulta N° 756-2014-MINAM/VMGA/DGCA (Absolución a la consulta N°1).

- Determinar si el Proyecto llevará o no el Plan de descontaminación de suelos correspondiente.

Respuesta

La etapa del proyecto es de exploración minera, por lo que no corresponde establecer un Plan de Descontaminación de Suelos.

- Precisar el criterio para no considerar la evaluación del parámetro Cianuro Libre (ECA Suelo), teniendo en cuenta que en la zona existen pasivos ambientales.

Respuesta

El proyecto está referido a la búsqueda y posible explotación de cobre, en cuyo proceso no se incluye como insumo o producto al cianuro como sucede en proyectos auríferos.

Asimismo, de acuerdo al Informe Técnica de Consulta N° 756-2014-MINAM/VMGA/DGCA (Absolución a la consulta N°1):

“Los titulares de actividades en exploración minera, desarrollan estudios de levantamiento de suelos (descripción del medio físico) para la Línea Base del instrumento de gestión ambiental que les aplica (DIA, EIA_s, EIAD) y toman muestras de suelos para su caracterización física y química, los análisis de estas muestras deben incluir la determinación de los metales indicados en la normativa ECA para suelo y cuyos resultados constituirán el nivel de fondo”.

Sin embargo, se está considerando muestrear Cianuro libre como parte del Programa de Vigilancia Ambiental.

- Incluir lo referente a los métodos y equipos utilizados para ubicar los puntos de muestreo conforme lo establece los términos de referencia.

Respuesta

Metodología

La ubicación de los puntos de muestreo de calidad de suelos, se realizó considerando la ubicación de componentes o instalaciones proyectados de la exploración mina con potencial de contaminación, como es el caso de los puntos CS-2 y CS-3, y las áreas alejadas de estos, como los puntos de muestreo CS-1 y CS-4; que constituirían los niveles de fondo próximo al área de intervención y de aquellas no intervenidas.

Los métodos de análisis y límites de detección, aplicado para los diferentes parámetros se observan en la siguiente Tabla.

Tabla 3-40 Metodología de análisis de los parámetros

Parámetro	Referencia	Unidad	Método de análisis	Límite de detección LD	Límite de cuantificación LC
Cromo Hexavalente	ES_DIN15192	mg/kg	DIN EN 15192; Rev 02:2007. Characterisation of waste and soil -Determination of Chromium(VI) in solid material by alkaline digestion and ion chromatography with spectrophotometric detection.	0.11	0.26
Mercurio	ES_EPA7471	mg/kg	EPA 7471B: Rev 2, 2007. Mercury in Solid or Semisolid Waste (Manual Cold-Vapor Technique)	0.0109	0.0348
METALES					
Arsénico	ES_EPA3051_6020	mg/kg	EPA METHOD 3051A:2007. Microwave Assisted Acid Digestion of Sediments, Sludges, Soils and Oils/EPA METHOD 6020B: 2014. Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry.	0.897	2.857
Bario	ES_EPA3051_6020	mg/kg	EPA METHOD 3051A:2007. Microwave Assisted Acid Digestion of Sediments, Sludges, Soils and Oils/EPA METHOD 6020B: 2014. Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry.	0.138	0.44
Cadmio	ES_EPA3051_6020	mg/kg	EPA METHOD 3051A:2007. Microwave Assisted Acid Digestion of Sediments, Sludges, Soils and Oils/EPA METHOD 6020B: 2014. Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry.	0.045	0.144
Cromo	ES_EPA3051_6020	mg/kg	EPA METHOD 3051A:2007. Microwave Assisted Acid Digestion of Sediments, Sludges, Soils and Oils/EPA METHOD 6020B: 2014. Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry.	0.314	1.001
Plomo	ES_EPA3051_6020	mg/kg	EPA METHOD 3051A:2007. Microwave Assisted Acid Digestion of Sediments, Sludges, Soils and Oils/EPA METHOD 6020B: 2014. Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry.	0.109	0.346
FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS					
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	ES_EPA8015_DRO_MG_KG	mg/kg	EPA Method 8015C. Rev. 3: 2007. Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography.	5	15
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	ES_EPA8015_F3_MG_KG	mg/kg	EPA Method 8015C. Rev. 3: 2007. Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography.	5	15

Equipos

Tabla 3-41 Equipos utilizados

Ítem	Tipo	Descripción
1	Herramientas	<ul style="list-style-type: none"> - Lampas (o palas) de acero inoxidable - Picos de acero inoxidable - Cucharas de acero inoxidable
2	Materiales	<ul style="list-style-type: none"> - Baldes - Jarras - Agua de caño - Agua destilada o desionizada - Picetas - Detergente libre de fosfatos - Cepillos - Tazones o cuencos de acero inoxidable y/o plástico - Mantas o lienzos de plástico de 2x2m - Papel toalla - Cinta métrica (wincha) de 5m - Recipientes para muestras (bolsas ziplock, frascos de plástico y/o frascos de vidrio) en cantidad suficiente - Guantes de látex (exentos de talco) o nitrilo - Guantes de badana o de cuero - Cadenas de custodia para suelos, lodos y sedimentos - Cuaderno y/o formatos de campo - Coolers o hieleras - Ice packs - Cinta de embalaje - Cuchilla
3	Equipos	<ul style="list-style-type: none"> - GPS - Cámara fotográfica - Brújula

- Incluir la cadena de custodia del muestreo de suelo presentado en el Anexo 3.8, así como la respectiva ficha de muestreo acorde al Anexo 3 de la Guía de muestreo de Suelos (R.M. N° 085- 2014-MINAM).

Respuesta

La cadena de custodia fue presentada en el Anexo 3.5 (Página 29), se vuelve a adjuntar.

En el Anexo 3.8.1 se adjunta ficha de muestreo acorde al Anexo 3.8 de la Guía de muestreo de Suelos.

OBSERVACIÓN 18

En el ítem 3.2.1.12 "Especies Protegidas por la Legislación Nacional e internacional, se presenta la Tabla 3-62 "Listado de las especies de flora con estatus de conservación, la cual no se ha considerado a las especies *Nototriche longituba* (En Peligro Crítico - CR) y *Solanum acaule* (Casi Amenazado – NT); identificadas en el Decreto Supremo N° 043-2006-AG; que determina la Categorización de especies amenazadas de flora silvestre. Al respecto, se deberá incluir dichas especies en la Tabla 3-62, y modificar las conclusiones del ítem 3.2.1.14, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado.

Respuesta

Se incluye a las especies *Nototriche longituba* y *Solanum acaule* en la lista de especies protegidas y se modifica las conclusiones respecto a lo observado.

OBSERVACIÓN 19

Respecto a los ítems 3.2.2.1 "Mastozoología", 3.2.2.2 "Herpetología" y 3.2.2.3 "Ornitología", correspondientes a la Caracterización de la Fauna, y teniendo en cuenta lo señalado en los términos de referencia el titular minero deberá:

- Precisar la metodología utilizada.
- Incorporar una tabla con la ubicación de los transectos para Fauna (punto inicio y final).
- Presentar un mapa de flora y fauna con los transectos y puntos de muestreo, teniendo en cuenta que el mapa debe permitir visualizar con claridad su ubicación sin superposición de los mismos.

Respuesta

En concordancia a los términos de referencia las metodologías utilizadas fueron presentadas en la descripción del medio biológico, las cuales se encuentran en el numeral 3.2.2.1.1 para mastozoología, 3.2.2.2.1 para herpetología y 3.2.2.3.3 para ornitología.

Respecto a la ubicación de transectos para mastofauna se presentan en la tabla 3-66 y 3-67, para la herpetofauna en la tabla 3-74 y para la avifauna como se detalla en la metodología se realizó el conteo por puntos, cuyas coordenadas se encuentran en la tabla 3.80.

Los transectos y puntos de muestreo se presentan en la Lámina 24 Mapa de muestreo de flora y fauna.

DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS ASPECTOS SOCIAL, ECONÓMICO, CULTURAL Y ANTROPOLÓGICO DE LA POBLACIÓN UBICADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL DEL PROYECTO

OBSERVACIÓN 20

Sobre la base del nuevo planteamiento de delimitación del AIS, requerido en la observación N° 08 del presente informe, se solicita al titular minero actualizar la descripción y caracterización de los aspectos social, económico, cultural y antropológico de la población ubicada en el área de influencia social del proyecto, descritas en los ítems 3.3.3.1; 3.3.3.2; 3.3.4 y 3.3.5.

Respuesta

Al respecto, se ha actualizado los ítems 3.3.3.1; 3.3.3.2; 3.3.4 y 3.3.5, considerando a la ciudad de Huancavelica como parte del área de influencia social indirecta.

Tabla 2-2 Área de influencia social indirecta

AISI	Provincia	Departamento
Distrito de Ascensión	Huancavelica	Huancavelica
Ciudad de Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica

Elaboración: Green Consult S.A.

OBSERVACIÓN 21

El titular minero, en el marco de lo establecido por la Sexta Disposición Complementaria Transitoria y Final del Decreto Supremo N° 001-2012-MC, deberá incluir información, de corresponder, sobre la posible afectación de los derechos colectivos de los pueblos indígenas que pudiera ser generada por el desarrollo del presente proyecto, dado que en el ítem 2.1.8 "Propiedad Superficial", se declaró que las actividades del Proyecto Pukaqaqa Sur se ejecutarán dentro de los terrenos superficiales pertenecientes a la Comunidad Campesina Santa Cruz de Callqui Grande, los cuales, de acuerdo a la Base de Datos de Pueblos Indígenas Originarios del Ministerio de Cultura, tienen la condición de Población Indígena Originaria.

Respuesta

Efectivamente la Comunidad Campesina Santa Cruz de Callqui Grande, tiene la condición de Población Indígena Originaria. De acuerdo a las actividades del proyecto, estos no afectarán los derechos colectivos de dicha comunidad, sin embargo, se está planteando Programas Sociales como parte del Plan de Relaciones Comunitarias en donde se realizará el monitoreo y/o seguimiento del Plan.

OBSERVACIÓN 22

Completar la descripción del ítem 3.3.7 "Percepciones, relaciones de poder, influencia e intereses de los entrevistados", utilizando información del reporte de conflictos sociales de la defensoría del pueblo y/o PCM, como referente al proceso de antropización y uso de los recursos por parte de la población del AIS con la finalidad de tener un mejor entendimiento de las relaciones socio-ambientales existentes, teniendo en cuenta la información presentada de la sociedad civil (Ver ítem 6 Aportes de Participación Ciudadana, del presente informe).

Respuesta

Se ha incorporado información en el ítem 3.3.7 respecto a data del año 2019 de los reportes de conflictos sociales de la defensoría del pueblo y los reportes mensuales WILLAQNIKI de la Secretaria de Gestión Social y Dialogo de la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM) en relación a la Comunidad Campesina de Callqui Grande, donde no se registran conflictos sociales en la Comunidad de Callqui Grande, el Distrito de Ascensión, la ciudad de Huancavelica o el distrito de Huancavelica.

La presidencia del Consejo de Ministros ha registrado tres conflictos en la Región de Huancavelica en los distritos de Churcampa y Acobambilla, siendo las

principales causas: Afectación, necesidades básicas insatisfechas y la percepción de incumplimiento de compromisos. De los tres casos de conflictividad uno se encuentra en mesa de diálogo y otro en comité de seguimiento (estos dos se encuentran en fase temprana).

OBSERVACIÓN 23

Respecto al Anexo 3.9 "Informe de prospección arqueológica del Proyecto de Exploración Pukaqaqa Sur", se advierte que no se encuentra precisado los vértices del área de prospección arqueológica. Asimismo, de la revisión del Mapa 11 (Mapa de reconocimiento arqueológico) tampoco se ha representado dicha área, la cual debería de comprender el área efectiva del proyecto de acuerdo con lo indicado en el D.S. N° 042-2017-EM. Por lo que, el titular minero deberá de presentar los vértices del área de reconocimiento arqueológico y representarlo en el Mapa antes mencionado.

Respuesta

Al respecto se presenta los vértices del área de prospección arqueológica en el Anexo 3.9. Asimismo, se representa gráficamente en el Mapa 11 - Mapa de reconocimiento arqueológico.

Cabe precisar que el área solicitada ya cuenta con el CIRA N° 066-2019-DDC-HVCA-MC, adjunto en el Anexo 3.9.

PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

OBSERVACIÓN 24

En el Anexo 4.6 se adjunta el acta del taller participativo de fecha 28 de abril de 2019, en donde se menciona que se formularon 12 preguntas escritas y 5 orales. Al respecto, el titular deberá completar la Tabla 4-5 "preguntas y respuestas registradas durante el taller", transcribiendo las preguntas "orales" en su totalidad (3 preguntas faltantes).

Respuesta

Se completó las preguntas y respuestas verbales, sin embargo, hay que recalcar que solo (02) preguntas verbales fueron realizadas antes del cierre del Taller, otros dos (02) comentarios luego del cierre, tal como se puede constatar en el vídeo presentado, es decir, fueron en total cuatro (04) preguntas verbales.

Tabla 4-5 Preguntas y Respuestas registradas durante el Taller

N°	Preguntas	Participante	Respuestas	Respondido por:			Acciones
				DRE M	Con sult ora	Titu lar	
<i>Verbales (05)</i>							
1	La carretera que tenemos es muy accidentada, quisiéramos que nos apoyen con el mejoramiento de esta carretera.	Enrique Huaman Huiza	NEXA apoyará a la Comunidad, previa coordinación para ver la posibilidad de trabajar en conjunto y facilitar las gestiones con la Municipalidad.			X	Ejecución del Plan de Comunicaciones y Consultas: “Información y Participación Ciudadana”
2	La Comunidad dará la facilidad para llevarse a cabo el proyecto en beneficio de ambos.	Alfredo Condori De La Cruz	No ameritaba respuesta debido a que fue una intervención como comentario y agradecimiento.				Ejecución del Plan de Comunicaciones y Consultas: “Información y Participación Ciudadana”
3	Mantenimiento de las vías principales de la Comunidad Callqui Grande Pueblo Libre	-	Ya se ha venido gestionando, sin embargo, no se tiene la autorización completa. No obstante se tiene autorización de una cuadrilla de emergencia para que después de la temprada de lluvias, pueda realizar labores de mejora a las vías.			X	Ejecución del Programa de desarrollo local
4	Como el titular ya ha manifestado, ellos no pueden trabajar directamente en el mantenimiento de las vías; así que lo más probable es que una vez las autoridades sean notificadas, se realizará una reunión con NEXA y con ellos para terminar de gestionar y coordinar este tema (ACCESO).		Totalmente de acuerdo.			X	Ejecución del Programa de desarrollo local

IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

OBSERVACIÓN 25

En el Capítulo 5 "Identificación, caracterización y valoración de los impactos", se advierte lo siguiente:

- a. En el ítem 5.1.3 "Componentes ambientales", el titular minero, señala: "*En la Tabla 5-2 se presenta los medios, componentes y factores ambientales, que podrían verse afectados por el desarrollo de las actividades del Proyecto*". Sin embargo, en la Tabla 5-3 Matriz de identificación de impactos, no se incluye el componente "vibraciones" y "tráfico vial", presentados en la Tabla 5-2. Al respecto, el titular deberá precisar y corregir de ser necesario.

Respuesta

Se realizó la corrección en la tabla 5-2, presentada a continuación. Ver capítulo 5.

Tabla 5-2 Componentes e impactos ambientales potenciales

Medio	Componente Ambiental	Factores Ambientales
Físico	Topografía	Topografía del terreno
	Aire	Calidad de aire
	Ruido	Nivel de ruido
	Agua Superficial	Calidad de agua superficial Cantidad de agua superficial
	Agua Subterránea	Calidad de agua subterránea Cantidad de agua subterránea
	Suelos	Calidad del suelo Uso actual
Biológico	Flora	Cobertura vegetal Especies silvestres Especies de conservación y/o endémicas
		Fauna
	Hábitats	
		Socioeconómico y cultural
Económico	Empleo	
Cultural	Calidad del Paisaje Restos arqueológicos	

Elaboración: Green Consult S.A.

- b. En la Tabla 5-3 "Matriz de identificación de impactos", se considera la actividad "*Funcionamiento de componentes auxiliares*" y con ello, se precisa el aspecto ambiental "*Generación de residuos sólidos*". Sin embargo, considerando que el sistema Mactube conlleva a ser un componente auxiliar, el titular minero deberá considerar los Impactos y riesgos que conllevan el manejo de lodos para dicho componente.

Respuesta

Se realizó el análisis de los posibles impactos y riesgos ambientales respecto al componente auxiliar sistema Mactube, como resultado de ello, se incluyó el aspecto ambiental *Manejo de lodos* en la actividad "*Funcionamiento de componentes auxiliares*", el cual podría generar riesgos ambientales que han sido identificados en la Tabla 5-3 y 5-4 "Matriz de identificación de impactos" presentada a continuación, asimismo se han planteado medidas de manejo en el PMA. Ver capítulo 6.0.

Tabla 5-3 Matriz de identificación de impactos (físicos y biológicos)

Etapa	Actividades	Aspecto Ambiental	Físico									Biológico						
			Topografía	Aire	Ruido	Agua			Suelos			Flora		Fauna		Hábitats		
			Topografía del Terreno	Calidad de aire	Nivel de ruido	Cantidad de agua superficial	Calidad de agua superficial	Cantidad de agua subterránea	Calidad de agua subterránea	Calidad del suelo	Uso actual	Cobertura vegetal	Especies de conservación y/o endémicas	Fauna silvestre	Especies de conservación y/o endémicas	Hábitats terrestres	Hábitats acuáticos	
Construcción	Habilitación y rehabilitación de accesos	Generación de empleo																
		Generación de gases y material particulado		AI-01														
		Generación de ruido			RU-01													
		Retiro de la vegetación									SU-02	FL-01	RG-06	FA-01	RG-07	HB-01		
	Habilitación de plataformas de perforación	Corte y relleno del terreno	TP-01															
		Generación de empleo																
		Generación de gases y material particulado		AI-01														
		Generación de ruido			RU-01													
	Habilitación de componentes auxiliares	Retiro de la vegetación																
		Corte y relleno del terreno	TP-01															
		Generación de empleo																
		Generación de gases y material particulado		AI-01														
Operación	Funcionamiento de accesos	Generación de ruido			RU-01													
		Generación de gases y material particulado		AI-01														
	Perforación y funcionamiento de instalaciones en las plataformas	Generación de ruido			RU-01													
		Uso de agua superficial				AG-02												
		Intersección de acuífero							RG-01	RG-04								
		Manejo de insumos						RG-05		RG-04	RG-02		RG-06		RG-07	RG-08	RG-09	
		Generación de residuos sólidos						RG-05			RG-02		RG-06		RG-07	RG-08	RG-09	
		Manejo de la escorrentía pluvial						RG-05		RG-04			RG-06		RG-07	RG-08	RG-09	
	Funcionamiento de componentes auxiliares	Manejo de lodos						RG-05		RG-04	RG-02		RG-06		RG-07	RG-08	RG-09	
		Generación de empleo																
		Generación de gases y material particulado		AI-01														
		Generación de ruido			RU-01									FA-01				
Generación de residuos sólidos							RG-05			RG-02		RG-06		RG-07	RG-08	RG-09		
Manejo de la escorrentía pluvial							RG-05		RG-04			RG-06		RG-07	RG-08	RG-09		
Cierre	Rehabilitación de áreas disturbadas por accesos	Manejo de lodos																
		Generación de empleo																
		Generación de gases y material particulado		AI-01														
		Generación de ruido			RU-01									FA-01				
	Rehabilitación de plataformas de perforación	Corte y relleno del terreno	TP-01															
		Revegetación										SU-02	FL-01				HB-01	
		Generación de empleo																
		Generación de gases y material particulado		AI-01											FA-01			
	Rehabilitación de áreas disturbadas por componentes auxiliares	Generación de ruido			RU-01													
		Corte y relleno del terreno	TP-01															
		Revegetación										SU-02	FL-01				HB-01	
		Revegetación																

Elaboración: Green Consult S.A.

	Impacto Ambiental
	Riesgo Ambiental

Tabla 5-4 Matriz de identificación de impactos (Socioeconómico y cultural)

Etapa	Actividades	Aspecto Ambiental	Socioeconómico y cultural			
			Social	Económico	Cultural	
			Expectativas	Empleo	Calidad del Paisaje	Restos arqueológicos
Construcción	Habilitación y rehabilitación de accesos	Generación de empleo	SO-01	SO-02		
		Generación de gases y material particulado				
		Generación de ruido				
		Retiro de la vegetación			CU-01	
	Habilitación de plataformas de perforación	Corte y relleno del terreno			CU-01	RG-03
		Generación de empleo	SO-01	SO-02		
		Generación de gases y material particulado				
		Generación de ruido				
	Habilitación de componentes auxiliares	Retiro de la vegetación			CU-01	
		Corte y relleno del terreno			CU-01	RG-03
		Generación de empleo	SO-01	SO-02		
		Generación de gases y material particulado				
Operación	Funcionamiento de accesos	Generación de ruido				
		Generación de gases y material particulado				
	Perforación y funcionamiento de instalaciones en las plataformas	Generación de empleo	SO-01	SO-02		
		Generación de gases y material particulado				
		Generación de ruido				
		Uso de agua superficial				
		Intersección de acuífero				
		Manejo de insumos				
	Funcionamiento de componentes auxiliares	Generación de residuos sólidos				
		Manejo de lodos				
		Generación de empleo	SO-01	SO-02		
		Generación de gases y material particulado				
Cierre	Rehabilitación de áreas disturbadas por accesos	Generación de ruido				
		Corte y relleno del terreno			CU-01	
		Revegetación			CU-01	
		Generación de empleo	SO-01	SO-02		
	Rehabilitación de plataformas de perforación	Generación de gases y material particulado				
		Generación de ruido				
		Corte y relleno del terreno			CU-01	
		Revegetación			CU-01	
	Rehabilitación de áreas disturbadas por componentes auxiliares	Generación de empleo	SO-01	SO-02		
		Generación de gases y material particulado				
		Generación de ruido				
		Corte y relleno del terreno			CU-01	
				CU-01		

Elaboración: Green Consult S.A.

	Impacto Ambiental
	Riesgo Ambiental

- c. En la Tabla 5-3 "Matriz de identificación de impactos", para la actividad de "Rehabilitación de áreas disturbadas por acceso", durante la etapa de cierre se considera los impactos AI-01 y RU-01 los cuales no guardan concordancia con la Tabla 5-6 Matriz de impactos ambientales identificados en la etapa de cierre. El titular deberá corregir y actualizar donde corresponda.

Respuesta

Se realizó la corrección en la tabla 5-6 ahora tabla 5-7 presentada a continuación. Ver capítulo 5.0.

Tabla 5-7 Matriz de Impactos Ambientales Identificados en la Etapa de Cierre

Etapa	Componentes	Actividades	Impactos Ambientales	Código
Cierre	Accesos	Rehabilitación de áreas disturbadas por accesos	Incremento de ingreso familiar	SO-02
			Expectativas por trabajo local	SO-01
			Alteración de la calidad de aire	AI-01
			Incremento del nivel de ruido	RU-01
			Migración de las especies más sensibles	FA-01
			Modificación del terreno	TP-01
			Alteración de la calidad visual	CU-01
			Alteración de la cobertura vegetal	FL-01
			Alteración de hábitats terrestres	HB-01
	Cambio de uso actual del suelo	SU-02		
	Plataformas de perforación	Rehabilitación de plataformas de perforación	Incremento de ingreso familiar	SO-02
			Expectativas por trabajo local	SO-01
			Alteración de la calidad de aire	AI-01
			Incremento del nivel de ruido	RU-01
			Migración de las especies más sensibles	FA-01
			Modificación del terreno	TP-01
			Alteración de la calidad visual	CU-01
			Alteración de la cobertura vegetal	FL-01
			Alteración de hábitats terrestres	HB-01
	Cambio de uso actual del suelo	SU-02		
	Componentes auxiliares	Rehabilitación de áreas disturbadas por componentes auxiliares	Incremento de ingreso familiar	SO-02
			Expectativas por trabajo local	SO-01
			Alteración de la calidad de aire	AI-01
			Incremento del nivel de ruido	RU-01
			Migración de las especies más sensibles	FA-01
			Modificación del terreno	TP-01
			Alteración de la calidad visual	CU-01
Alteración de la cobertura vegetal			FL-01	
Alteración de hábitats terrestres			HB-01	
Cambio de uso actual del suelo	SU-02			

Elaboración: Green Consult S.A.

- d. En la Tabla 5-12 "Matriz de significancia por etapas - Etapa de Cierre", se presenta la valoración de los impactos "Migración de especies más sensibles (FA-01)" de las actividades "rehabilitación de áreas disturbadas por accesos". Sin embargo, ello no guarda concordancia con la Tabla 5-3 Matriz de Identificación de impactos. El titular deberá corregir y actualizar donde corresponda.

Respuesta

Se realizó la corrección en la tabla 5-3 (observación 25b), tabla 5-6 y tabla 5-12, ahora Tablas 5-7 y 5-13 respectivamente presentadas a continuación. Ver capítulo 5.0.

Tabla 5-7 Matriz de Impactos Ambientales Identificados en la Etapa de Cierre

Etapa	Componentes	Actividades	Impactos Ambientales	Código
Cierre	Accesos	Rehabilitación de áreas disturbadas por accesos	Incremento de ingreso familiar	SO-02
			Expectativas por trabajo local	SO-01
			Alteración de la calidad de aire	AI-01
			Incremento del nivel de ruido	RU-01
			Migración de las especies más sensibles	FA-01
			Modificación del terreno	TP-01
			Alteración de la calidad visual	CU-01
			Alteración de la cobertura vegetal	FL-01
			Alteración de hábitats terrestres	HB-01
			Cambio de uso actual del suelo	SU-02
	Plataformas de perforación	Rehabilitación de plataformas de perforación	Incremento de ingreso familiar	SO-02
			Expectativas por trabajo local	SO-01
			Alteración de la calidad de aire	AI-01
			Incremento del nivel de ruido	RU-01
			Migración de las especies más sensibles	FA-01
			Modificación del terreno	TP-01
			Alteración de la calidad visual	CU-01
			Alteración de la cobertura vegetal	FL-01
			Alteración de hábitats terrestres	HB-01
			Cambio de uso actual del suelo	SU-02
	Componentes auxiliares	Rehabilitación de áreas disturbadas por componentes auxiliares	Incremento de ingreso familiar	SO-02
			Expectativas por trabajo local	SO-01
			Alteración de la calidad de aire	AI-01
			Incremento del nivel de ruido	RU-01
Migración de las especies más sensibles			FA-01	
Modificación del terreno			TP-01	
Alteración de la calidad visual			CU-01	
Alteración de la cobertura vegetal			FL-01	
Alteración de hábitats terrestres	HB-01			
		Cambio de uso actual del suelo	SU-02	

Elaboración: Green Consult S.A.

Tabla 5-13 Matriz de significancia por etapas - Etapa de Cierre

Etapa	Componentes	Actividades	Impactos Ambientales	Código	Índice de significancia										Importancia		
					NA	IN	EX	MO	PE	RV	EF	PR	RE	SI		AC	
Cierre	Accesos	Rehabilitación de áreas disturbadas por accesos	Incremento de ingreso familiar	SO-02	1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1	19	
			Expectativas por trabajo local	SO-01	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	-15
			Alteración de la calidad de aire	AI-01	-1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1	1	-19
			Incremento del nivel de ruido	RU-01	-1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1	1	-19
			Migración de las especies más sensibles	FA-01	-1	1	1	4	2	2	1	1	2	1	1	1	-19
			Modificación del terreno	TP-01	1	1	1	4	2	1	4	1	2	1	1	1	20
			Alteración de la cobertura vegetal	FL-01	1	1	1	4	2	2	4	1	2	1	1	1	22
			Alteración de la calidad visual	CU-01	1	1	1	4	2	2	1	1	2	1	1	1	19
			Cambio de uso actual del suelo	SU-02	1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1	1	19
	Plataformas de perforación	Rehabilitación de plataformas de perforación	Alteración de hábitats terrestres	HB-01	1	1	1	3	3	2	4	1	2	1	1	22	
			Incremento de ingreso familiar	SO-02	1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1	1	19
			Expectativas por trabajo local	SO-01	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	-15
			Alteración de la calidad de aire	AI-01	-1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1	1	-19
			Incremento del nivel de ruido	RU-01	-1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1	1	-19
			Migración de las especies más sensibles	FA-01	-1	1	1	4	2	2	1	1	2	1	1	1	-19
			Modificación del terreno	TP-01	1	1	1	4	2	1	4	1	2	1	1	1	20
			Alteración de la cobertura vegetal	FL-01	1	1	1	4	2	2	4	1	2	1	1	1	22
			Alteración de la calidad visual	CU-01	1	1	1	4	2	2	1	1	2	1	1	1	19
	Componentes auxiliares	Rehabilitación de áreas disturbadas por componentes auxiliares	Cambio de uso actual del suelo	SU-02	1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1	1	19
			Alteración de hábitats terrestres	HB-01	1	1	1	3	3	2	4	1	2	1	1	1	22
			Incremento de ingreso familiar	SO-02	1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1	1	19
			Expectativas por trabajo local	SO-01	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	-15
			Alteración de la calidad de aire	AI-01	-1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1	1	-19
			Incremento del nivel de ruido	RU-01	-1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1	1	-19
Migración de las especies más sensibles			FA-01	-1	1	1	4	2	2	1	1	2	1	1	1	-19	
Modificación del terreno			TP-01	1	1	1	4	2	1	4	1	1	1	1	1	20	
Alteración de la calidad visual			CU-01	1	1	1	4	2	2	1	1	2	1	1	1	19	
Alteración de la cobertura vegetal	FL-01	1	1	1	4	2	2	4	1	2	1	1	1	22			
Cambio de uso actual del suelo	SU-02	1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1	1	19			
Alteración de hábitats terrestres	HB-01	1	1	1	3	3	2	4	1	2	1	1	1	22			

Elaboración: Green Consult S.A

- e. En los ítems 5.3.2.1.2 y 5.3.3.1.2 "Etapa de Operación", el titular minero señala que las actividades que tienen un potencial impacto negativo al componente aire y ruido respectivamente son: a) Funcionamiento de accesos, b) Perforación y funcionamiento de instalaciones de las plataformas y funcionamiento de componentes auxiliares. Sin embargo, lo indicado no ha sido considerado en las Tablas 5-3 y 5-11. El titular deberá corregir donde corresponda.

Respuesta

Se realizó la corrección en la tabla 5-3 (observación 25b), tabla 5-5 y tabla 5-11, ahora Tablas 5-6 y 5-12 respectivamente presentadas a continuación. Ver capítulo 5.0.

Tabla 5-6 Matriz de Impactos Ambientales Identificados en la Etapa de Operación

Etapa	Componentes	Actividades	Impactos Ambientales	Código
Operación	Accesos	Funcionamiento de accesos	Alteración de la calidad de aire	AI-01
			Incremento del nivel de ruido	RU-01
			Migración de las especies más sensibles	FA-01
	Plataformas de perforación	Perforación y funcionamiento de instalaciones en las plataformas	Incremento de ingreso familiar	SO-02
			Expectativas por trabajo local	SO-01
			Alteración de la calidad de aire	AI-01
			Incremento del nivel de ruido	RU-01
			Migración de las especies más sensibles	FA-01
			Alteración de la cantidad de agua superficial	AG-02
	Componentes auxiliares	Funcionamiento de componentes auxiliares	Incremento de ingreso familiar	SO-02
			Expectativas por trabajo local	SO-01
			Alteración de la calidad de aire	AI-01
Incremento del nivel de ruido			RU-01	
Migración de las especies más sensibles			FA-01	

Elaboración: Green Consult S.A.

Tabla 5-12 Matriz de significancia por etapas - Etapa de Operación

Etapa	Componentes	Actividades	Impactos Ambientales	Código	Índice de significancia											Importancia
					NA	IN	EX	MO	PE	RV	EF	PR	RE	SI	AC	
Operación	Accesos	Funcionamiento de accesos	Alteración de la calidad de aire	AI-01	-1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1	-19
			Incremento del nivel de ruido	RU-01	-1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1	-19
			Migración de las especies más sensibles	FA-01	-1	1	1	4	2	2	1	1	2	1	1	-19
	Plataformas de perforación	Perforación y funcionamiento de instalaciones en las plataformas	Incremento de ingreso familiar	SO-02	1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1	19
			Expectativas por trabajo local	SO-01	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-15
			Alteración de la calidad de aire	AI-01	-1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1	-19
			Incremento del nivel de ruido	RU-01	-1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1	-19
			Migración de las especies más sensibles	FA-01	-1	1	1	4	2	2	1	1	2	1	1	-19
			Alteración de la cantidad de agua superficial	AG-02	-1	1	1	4	2	1	4	1	1	1	1	-20
	Componentes auxiliares	Funcionamiento de componentes auxiliares	Incremento de ingreso familiar	SO-02	1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1	19
			Expectativas por trabajo local	SO-01	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-15
			Alteración de la calidad de aire	AI-01	-1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1	-19
			Incremento del nivel de ruido	RU-01	-1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1	-19
			Migración de las especies más sensibles	FA-01	-1	1	1	4	2	2	1	1	2	1	1	-19

Elaboración: Green Consult S.A

- f. En el ítem 5.3.8.1.3 "Etapa de Cierre", el titular minero señala que las actividades del proyecto que tienen un potencial impacto positivo al componente ambiental "hábitat" en la etapa de cierre son: a) Rehabilitación de áreas disturbadas por acceso, b) Rehabilitación de plataformas de perforación y c) Rehabilitación de áreas disturbadas por componentes auxiliares. Sin embargo, ello no guarda concordancia con lo presentado en la Tabla 5-3. El titular deberá corregir donde corresponda y actualizar el Capítulo 5.

Respuesta

Se realizó la corrección en la tabla 5-3 (observación 25b), tabla 5-6 y tabla 5-12, ahora Tablas 5-7 (observación 25d) y 5-13 (observación 25d), respectivamente. Ver capítulo 5.0.

- g. En el ítem 5.3.9.1.2 "Etapa de Operación", el titular minero señala que las actividades del proyecto que tienen un potencial impacto negativo al componente social (SO-1) durante la etapa de operación son: a) Perforación y funcionamiento de instalaciones en las plataformas y b) Funcionamiento de componentes auxiliares. Sin embargo, ello no guarda concordancia con lo presentado en la Tabla 5-3. El titular deberá corregir donde corresponda y actualizar el Capítulo 5.0.

Respuesta

Se realizó la corrección en la tabla 5-3 (observación 25b), tabla 5-5 y tabla 5-11, ahora Tablas 5-6 (observación 25e) y 5-12 (observación 25e), respectivamente. Ver capítulo 5.0.

- h. En el ítem 5.3.9.1.3 "Etapa de Cierre", señala que la actividad que tiene un potencial impacto negativo es: "Rehabilitación de áreas disturbadas por componentes auxiliares". Sin embargo, ello no guarda relación con la Tabla 5-3. Corregir donde corresponda y actualizar el capítulo 5.

Respuesta

Se realizó la corrección en la tabla 5-3 (observación 25b), tabla 5-6 y tabla 5-12, ahora Tablas 5-7 (observación 25d) y 5-13 (observación 25d), respectivamente. Ver capítulo 5.

OBSERVACIÓN 26

El titular minero en el ítem 5.2 "Evaluación de Impactos Ambientales", deberá incorporar en las tablas 5-10, 5-11 y 5-12 referidas a la Matriz de significancia por etapas: de Construcción, operación y cierre respectivamente; lo siguiente:

- Alteración de hábitats acuático
- Alteración de la calidad del agua

Esto debido a que debe considerar la precipitación, escorrentía y los valores que superan el ECA Suelo, pues sinérgicamente podrían impactar en las bofedales y/o cuerpos de agua en su Área de Influencia ambiental directa.

Respuesta

Al respecto cabe mencionar que los componentes del proyecto se emplazarán alejados de los cuerpos de agua y bofedales, tal como se mencionó en el capítulo 2 del presente estudio, asimismo las plataformas contarán con cunetas para evitar el ingreso de la escorrentía pluvial a las labores del proyecto y como se indicó no se realizará vertimiento de efluentes.

De lo anterior se espera que el desarrollo de las actividades no generará impactos ambientales a los cuerpos de agua y hábitats acuáticos, sin embargo, de la identificación de impactos se determinó que existe el riesgo de afectación de los cuerpos de agua y hábitats acuáticos debido al manejo inadecuado de los insumos, residuos sólidos, escorrentía pluvial y lodos. Ver tabla 5-8 que se presenta a continuación.

Con el fin de atender los riesgos ambientales identificados se han planteado medidas de manejo en las tablas 6-1 y 6-2 del ítem 6.1 Medidas de Prevención, Control y/o Mitigación del PMA.

Tabla 5-8 Matriz de Riesgos Ambientales Identificados en el Proyecto

Etapa	Componentes	Actividades	Riesgo Ambiental	Código
Construcción	Accesos	Habilitación y rehabilitación de accesos	Riesgo de afectación de restos arqueológicos	RG-03
			Riesgo de afectación de especies de flora de conservación y/o endémicas	RG-06
			Riesgo de afectación de especies de fauna de conservación y/o endémicas	RG-07
	Plataformas de perforación	Habilitación de plataformas de perforación	Riesgo de afectación de restos arqueológicos	RG-03
			Riesgo de afectación de especies de flora de conservación y/o endémicas	RG-06
			Riesgo de afectación de especies de fauna de conservación y/o endémicas	RG-07
	Componentes auxiliares	Habilitación de componentes auxiliares	Riesgo de afectación de restos arqueológicos	RG-03
			Riesgo de afectación de especies de flora de conservación y/o endémicas	RG-06
			Riesgo de afectación de especies de fauna de conservación y/o endémicas	RG-07
Operación	Plataformas de perforación	Perforación y funcionamiento de instalaciones en las plataformas	Riesgo de afectación de la cantidad de agua subterránea	RG-01
			Riesgo de afectación de la calidad de agua subterránea	RG-04
			Riesgo de afectación de la calidad de agua superficial	RG-05
			Riesgo de afectación de la calidad del suelo	RG-02
			Riesgo de afectación de hábitats terrestres	RG-08
			Riesgo de afectación de hábitats acuáticos	RG-09
	Componentes auxiliares	Funcionamiento de componentes auxiliares	Riesgo de afectación de la calidad del suelo	RG-02
			Riesgo de afectación de la calidad de agua subterránea	RG-04
			Riesgo de afectación de la calidad de agua superficial	RG-05
			Riesgo de afectación de hábitats terrestres	RG-08
			Riesgo de afectación de hábitats acuáticos	RG-09

Elaboración: Green Consult S.A.

- Hábitats terrestres y acuáticos
 - Riesgo de afectación de los hábitats terrestres y acuáticos, los componentes del proyecto se ubicarán alejados de los cuerpos de agua y bofedales, sin embargo, existe el riesgo de afectación debido al manejo inadecuado de insumos, residuos sólidos, escorrentía pluvial y lodos.
- Calidad de agua superficial
 - Riesgo de afectación de la calidad de agua superficial, los componentes del proyecto se ubicarán alejados de los cuerpos de agua, sin embargo, existe el riesgo de afectación debido al manejo inadecuado de insumos, residuos sólidos, escorrentía pluvial y lodos.

OBSERVACIÓN 27

El titular minero en el ítem 5.2 "Evaluación de Impactos Ambientales", deberá considerar los impactos en el contexto de ecosistemas frágiles y Especies protegidas o endémicas en calidad de peligro crítico, casi amenazados y Vulnerables que ha determinado el estudio en lo referente a flora y fauna, en las etapas de Construcción, perforación y cierre, pues están comprendidas dentro de su Área de Influencia ambiental directa.

Respuesta

Si bien en la línea base ambiental se ha identificado presencia de ecosistemas frágiles y especies protegidas o endémicas, respecto al primer punto cabe indicar que los componentes del proyecto se encuentran alejados de los bofedales, asimismo las plataformas contarán con cunetas para evitar el ingreso de la escorrentía pluvial a las labores del proyecto y como se indicó no se realizará vertimiento de efluentes, por lo que no se espera impactos ambientales, sin embargo, de la identificación de los impactos se ha determinado que existen riesgos de afectación de estos ecosistemas frágiles.

Respecto al segundo punto de la identificación de impactos se ha determinado la existencia de riesgo de afectación de las especies protegidas o endémicas debido al desarrollo de las actividades de retiro de vegetación para el emplazamiento de los componentes del proyecto (etapa de construcción) y por un inadecuado manejo de insumos, residuos sólidos, escorrentía pluvial y lodos (etapa de operación); ver tabla 5-8 que se presenta a continuación.

Con el fin de atender los riesgos ambientales identificados se han planteado medidas de manejo en las tablas 6-1 y 6-2 del ítem 6.1 Medidas de Prevención, Control y/o Mitigación del PMA.

Tabla 5-8 Matriz de Riesgos Ambientales Identificados en el Proyecto

Etapa	Componentes	Actividades	Riesgo Ambiental	Código
Construcción	Accesos	Habilitación y rehabilitación de accesos	Riesgo de afectación de restos arqueológicos	RG-03
			Riesgo de afectación de especies de flora de conservación y/o endémicas	RG-06
			Riesgo de afectación de especies de fauna de conservación y/o endémicas	RG-07
	Plataformas de perforación	Habilitación de plataformas de perforación	Riesgo de afectación de restos arqueológicos	RG-03
			Riesgo de afectación de especies de flora de conservación y/o endémicas	RG-06
			Riesgo de afectación de especies de fauna de conservación y/o endémicas	RG-07
	Componentes auxiliares	Habilitación de componentes auxiliares	Riesgo de afectación de restos arqueológicos	RG-03
			Riesgo de afectación de especies de flora de conservación y/o endémicas	RG-06
			Riesgo de afectación de especies de fauna de conservación y/o endémicas	RG-07
Operación	Plataformas de perforación	Perforación y funcionamiento de instalaciones en las plataformas	Riesgo de afectación de la cantidad de agua subterránea	RG-01
			Riesgo de afectación de la calidad de agua subterránea	RG-04
			Riesgo de afectación de la calidad de agua superficial	RG-05
			Riesgo de afectación de la calidad del suelo	RG-02
			Riesgo de afectación de hábitats terrestres	RG-08
			Riesgo de afectación de hábitats acuáticos	RG-09
	Componentes auxiliares	Funcionamiento de componentes auxiliares	Riesgo de afectación de la calidad del suelo	RG-02
			Riesgo de afectación de la calidad de agua subterránea	RG-04
			Riesgo de afectación de la calidad de agua superficial	RG-05
			Riesgo de afectación de hábitats terrestres	RG-08
			Riesgo de afectación de hábitats acuáticos	RG-09

Elaboración: Green Consult S.A.

- Especies de flora y fauna de conservación y/o endémicas
 - Riesgo de afectación de las especies de flora y fauna de conservación y/o endémicas debido a la posibilidad de encontrar estas especies en las áreas de emplazamiento de los componentes del proyecto. Asimismo, por inadecuado de insumos, residuos sólidos, escorrentía pluvial y lodos.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

OBSERVACIÓN 28

El titular minero en las Tablas 6-1, 6-2 y 6-3 del ítem 6.1 "Medidas de Prevención, Control y/o Mitigación" deberá incorporar las medidas de prevención, control y/o mitigación en las etapas del proyecto (Construcción, Operación y Cierre) dirigida a los ecosistemas frágiles y especies protegidas o endémicas en calidad de peligro crítico, casi amenazados y vulnerables que ha determinado el estudio en lo referente a flora y fauna, que están en su Área de Influencia ambiental directa.

Respuesta

Se han planteado medidas de prevención, control y mitigación para los ecosistemas frágiles y especies protegidas o endémicas, cabe indicar que, de acuerdo a la identificación de impacto ambientales, no se ha determinado la afectación de las especies protegidas y ecosistemas frágiles durante la etapa de cierre.

Tabla 6-1 Medidas de manejo ambiental - etapa de construcción

Medidas de Manejo Ambiental	Impactos / Riesgo Ambientales
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Antes de la implementación de los componentes del proyecto, un especialista realizará la inspección de las áreas de emplazamiento de componentes y sus alrededores, con el fin de identificar especies de flora y fauna de conservación y/o endémica. ▪ Para evitar la afectación de la fauna de conservación y/o endémica de poca movilidad (anfibios y reptiles, nidos, huevos polluelos de aves) producto de las actividades del Proyecto, se realizará una inspección visual antes de iniciar las actividades de construcción. ▪ De acuerdo al resultado de la inspección por parte del especialista, se delimitará con un cerco perimetral las áreas donde se encuentran especies de flora protegida, prohibiendo el paso de personas, vehículos y maquinarias. ▪ El especialista evaluará la reubicación de las especies identificadas, para lo cual se podrá seguir lo establecido en el Plan de Reubicación de especies vegetales de importancia ecosistémica. ▪ Se encuentra prohibido la extracción de especies de flora y fauna protegida. ▪ Cercar los frentes de trabajo, para evitar que los animales puedan sufrir algún daño ocasionado por las actividades de exploración. ▪ Se impartirán charlas al personal de obra sobre la importancia de la conservación y protección de los recursos naturales y el ambiente. 	<p>Riesgo de afectación de especies de flora y fauna de conservación y/o endémicas</p>

Medidas de Manejo Ambiental	Impactos / Riesgo Ambientales
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controlar el tránsito vehicular, estableciendo normas de conducta para los chóferes, orientados a respetar las rutas de acceso y reducir el impacto a la flora y fauna. ▪ Adicionalmente, para evitar las colisiones con individuos de fauna: <ul style="list-style-type: none"> ▫ Cumplir con el límite de velocidad. ▫ Señalizar las áreas de trabajo. ▫ Utilizar señales preventivas, cintas reflectivas, mallas y barreras en las zonas de riesgo de accidentes. ▫ Los conductores cederán el paso a las especies de fauna. ▪ Los residuos sólidos generados serán manejados según lo indicado en el plan de minimización y manejo de residuos sólidos, del presente PMA. 	

Tabla 6-2 Medidas de manejo ambiental - etapa de operación

Medidas de Manejo Ambiental	Impactos /Riesgos Ambientales
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se deberán señalar claramente los sectores de bofedales identificados en la zona del Proyecto, a fin de evitar impactos sobre los bofedales. ▪ Se colocarán avisos informativos y prohibitivos en las áreas de los bofedales para evitar que los trabajadores puedan dañar la zona con las actividades de exploración. Solo se transitará por los accesos que se han previsto construir para el proyecto, con el objetivo de evitar impactar sobre vegetación sensible que es el caso de los bofedales. ▪ Para reducir el impacto de perturbación a la fauna silvestre relacionada con los bofedales se reducirá en lo posible el tiempo de permanencia y se concientizará al personal para lograr una reducción en los niveles de ruidos y el movimiento de maquinaria y personal de forma innecesaria. ▪ No se realizará la limpieza o lavado de vehículos, equipos o maquinarias en las áreas de bofedales o en sus proximidades. ▪ Se impartirán charlas al personal de obra sobre la importancia de la conservación de los hábitats terrestres y acuáticos. ▪ Los residuos sólidos generados serán manejados según lo indicado en el plan de minimización y manejo de residuos sólidos, del presente PMA, y se encuentra prohibido su disposición en los hábitats terrestres y acuáticos. ▪ Se realizará el manejo de la escorrentía pluvial mediante la construcción de cunetas, con el fin de evitar el contacto entre las aguas de escorrentía y los componentes del proyecto, y con ello evitar la posible afectación de los hábitats terrestres y acuáticos. ▪ Se realizará el mantenimiento de las pozas de lodos y cunetas, para evitar el derrame de lodos y aguas de contacto con el fin de evitar posible afectación de los hábitats terrestres y acuáticos. ▪ En caso de derrames de lodos o insumos se deberá realizar la limpieza y remediación de las áreas afectadas. 	<p>Riesgo de afectación de hábitats terrestres y acuáticos</p>

Medidas de Manejo Ambiental	Impactos /Riesgos Ambientales
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se encuentra prohibido la extracción de especies de flora y fauna protegida. ▪ Se impartirán charlas al personal de obra sobre la importancia de la conservación y protección de los recursos naturales y el ambiente. ▪ Controlar el tránsito vehicular, estableciendo normas de conducta para los chóferes, orientados a respetar las rutas de acceso y reducir el impacto a la flora y fauna. ▪ Adicionalmente, para evitar las colisiones con individuos de fauna: <ul style="list-style-type: none"> ▫ Cumplir con el límite de velocidad. ▫ Señalizar las áreas de trabajo. ▫ Utilizar señales preventivas, cintas reflectivas, mallas y barreras en las zonas de riesgo de accidentes. ▪ Los residuos sólidos generados serán manejados según lo indicado en el plan de minimización y manejo de residuos sólidos, del presente PMA. ▪ Se realizará el manejo de la escorrentía pluvial mediante la construcción de cunetas, con el fin de evitar el contacto entre las aguas de escorrentía y los componentes del proyecto, y con ello evitar la posible afectación de las especies de protección y endémicas. ▪ Se realizará el mantenimiento de las pozas de lodos y cunetas, para evitar el derrame de lodos y aguas de contacto con el fin de evitar posible afectación de las especies de protección y endémicas. 	<p>Riesgo de afectación de especies de flora y fauna de conservación y/o endémicas</p>

PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

OBSERVACIÓN 29

El titular minero en el ítem 6.2.1.3. "Calidad de Agua", presenta la Tabla 6-10 Estaciones de monitoreo de calidad de agua, donde consideran 04 estaciones (CA-01, CA-02, CA-03 y CA-04). Sin embargo, no se ha propuesto un punto de monitoreo en la Q. Llullachayoc, por lo que, teniendo en cuenta que en dicha quebrada se realizarán actividades de exploración (plataformas PAD- 09, PAD-10, PAD-11 y PAD14), y cruza un acceso existente, se requiere que el titular considere puntos de monitoreo para dicha quebrada o justifique su no inclusión.

Respuesta

Se propone un punto adicional en la Quebrada Llullachayoc, a continuación, se presenta la tabla de puntos de monitoreo para calidad de agua, considerando además los puntos de monitoreo solicitados por la Autoridad Nacional del Agua mediante Informe Técnico N°695-2019-ANA-DCERH/AEIGA. Cabe precisar que se actualizó el Mapa de Estaciones de Calidad de Agua y las Fichas SIAM.

Tabla 6-10 Estaciones de monitoreo de calidad de agua

Código Estación de Monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)	Parámetros	Normativa de comparación	Frecuencia	Reporte	Etapa
		(WGS84 - Zona 18 Sur)							
		Este	Norte						
CA-01	Quebrada Callqui	498249	8589120	3975	Caudal Temperatura Oxígeno Disuelto Potencial de Hidrogeno (pH)	DS. N° 004-2017-MINAM: ECA Agua Categoría 3: Riego de vegetales y Bebidas de Animales	Semestral	Anual	Construcción, operación, cierre y postcierre
CA-02	Quebrada Amapola	495315	8591411	4425	Aceites y Grasas Bicarbonatos Cianuro wad Cloruros Color Conductividad Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) Demanda Química de Oxígeno (DQO) Detergentes (SAAM) Fenoles Floruros Nitratos (NO3-N) + Nitritos (NO2-N) Nitritos (NO2-N) Sulfatos. Metales Totales Coliformes Termotolerantes	DS. N° 004-2017-MINAM: ECA Agua Categoría 3: Riego de vegetales y Bebidas de Animales	Semestral	Anual	
CA-05	Quebrada Lullachayoc	496077	8598992	4313			Semestral	Anual	
CA-03	A la salida de la laguna s/n, a 1030	494984	8592071	4477	Caudal Temperatura	DS. N° 004-2017-MINAM: Categoría 4: Conservación del	Semestral	Anual	

Código Estación de Monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)	Parámetros	Normativa de comparación	Frecuencia	Reporte	Etapa
		(WGS84 - Zona 18 Sur)							
		Este	Norte						
	m al noreste de la Plataforma Plat-16				Oxígeno Disuelto Potencial de Hidrogeno (pH)	ambiente acuático			
CA-04	A la salida del dique de la laguna s/n, a 160 m al sureste de la Plataforma Plat-17	495133	8590426	4479	Aceites y Grasas Cianuro Libre Clorofila A Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) Fenoles	DS. N° 004-2017-MINAM: Categoría 4: Conservación del ambiente acuático	Semestral	Anual	
CA-BD-01	Bofedal 1	494776	8591748	4512	Fósforo total Nitratos (NO3-) (c) Amoniac total Nitrógeno total	DS. N° 004-2017-MINAM: Categoría 4: Conservación del ambiente acuático	Semestral	Anual	
CA-BD-05	Bofedal 5	494950	8590982	4516	SST Sulfuros Metales Totales Coliformes Termotolerantes	DS. N° 004-2017-MINAM: Categoría 4: Conservación del ambiente acuático	Semestral	Anual	
CA-BD-06	Bofedal 6	495130	8590461	4477		DS. N° 004-2017-MINAM: Categoría 4: Conservación del ambiente acuático	Semestral	Anual	
CA-BD-07	Bofedal 7	494963	8590172	4550		DS. N° 004-2017-MINAM: Categoría 4: Conservación del ambiente acuático	Semestral	Anual	
CA-BD-08	Bofedal 8	497088	8590015	4170		DS. N° 004-2017-MINAM: Categoría 4: Conservación del ambiente acuático	Semestral	Anual	

OBSERVACIÓN 30

En relación al ítem 6.2.3.1.1, literal D. Programa de desarrollo local, el titular minero deberá desarrollar los indicadores de desempeño de las actividades de dicho programa de acuerdo a su propuesta:

- Apoyo en gestión de proyectos de mejoramiento comunal (vías, agua, etc.)
- Capacitación comunal y empresarial.
- Proyecto productivo, campaña sanitaria.
- Apoyo en equipamiento de salud y educación del área de influencia social directa.

Indicar la meta cuantificable por cada actividad e incluirlas en la Tabla 6-22 Matriz de desempeño de los programas sociales del PRC.

Respuesta

A continuación, se presenta la Matriz de desempeño con las metas específicas para el Programa de desarrollo local.

Tabla 6-22 Matriz de desempeño de los programas sociales del PRC

Plan	Subprograma	Objetivo	Actividades	Meta	Indicadores de desempeño	Frecuencia	Etapas del proyecto	Presupuesto estimado
Programa de comunicaciones y consulta								
Plan de Relaciones Comunitarias	Información y participación ciudadana	Informar a la población acerca del desarrollo de las actividades del Proyecto Pukaqaqa Sur en todas las etapas.	Se realizará reuniones informativas.	- Un taller realizado anualmente, el cual priorizará la entrega de información cualitativa (proyección de material audiovisual y folletos didácticos), teniendo como objetivo la sensibilización de 98 comuneros.	- Número de pobladores informados respecto a las actividades del Proyecto.	Anual	Construcción, Operación y Cierre	S/. 1500
			Se distribuirá material informativo a la población del Área de Influencia.	- Los actores sociales y la población general del AISD estarán informados sobre las actividades del Proyecto, medidas de manejo y los programas sociales a ejecutarse.	- Número de pobladores que asisten a las actividades del Programa de Comunicación.			
	Capacitación en Relaciones Comunitarias y Código de Conducta	Capacitar al personal local foráneo en relaciones comunitarias y códigos de conducta del trabajador.	Se ejecutarán actividades de capacitación y/o inducción en "relaciones comunitarias y código de conducta", para todos los colaboradores de la empresa con condición previa a la actividad laboral.	Trabajadores y colaboradores capacitados respecto al Código de Conducta.	- Número de trabajadores capacitados.	Al ingreso del personal nuevo	Construcción, Operación y Cierre	S/. 500 (materiales y alimentos)
Orientación y capacitación dirigido a la población del Área	Evitar los conflictos de origen social entre el proyecto y la población del ámbito de intervención.	Capacitación sobre el rol que cumple el Área de relaciones comunitarias.	- Población orientada y capacitada en relación al Proyecto.	- Número de población orientada y capacitada	Semestral	Construcción y Operación	S/. 1000	

	de Influencia		Capacitación sobre la minimización y segregación en la fuente de residuos sólidos.	- Un taller realizado cada semestre. Teniendo como objetivo la sensibilización de 98 comuneros.				
			Capacitación sobre conceptos ecológicos básicos, ecosistemas frágiles – bofedales, importancia, cuidado y preservación de los bofedales.					
			Capacitación sobre la disposición final de los residuos sólidos.					
Programa de Monitoreo Ambiental Participativo								
	-	Reducir los temores de la población sobre una posible contaminación ambiental.	Capacitación al Comité en temas de monitoreo: normativa, procedimientos de muestreo, compromisos y la ejecución del muestreo.	- Participación de los dirigentes y líderes locales en el proceso de monitoreo ambiental.	- Número de monitoreos realizados.			
			Invitaciones a los miembros del comité y/o población.	- Realizar dos salidas, anuales, de acompañamiento para realizar los monitoreos ambientales.	- Número de participantes.			
			Ejecución del Monitoreo.			Semestral	Construcción y Operación	S/. 500
			Levantamiento del Acta de Monitoreo Participativo					
			Entrega de Informe de Monitoreo al Comité.					
			Difusión de información previa coordinación con el Comité.					

Programa de Empleo Local									
			<ul style="list-style-type: none"> - Tanto NEXA como las empresas contratistas y subcontratistas, deberán dar trato igualitario y de respeto mutuo para los trabajadores contratados, tanto locales como foráneos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Promover el empleo local fomentando el desarrollo de la comunidad, teniendo en cuenta las necesidades reales de demanda de mano de obra y la temporalidad de la misma. 	<ul style="list-style-type: none"> - Requerimiento de personal. 				
		<p>Promover el empleo local de acuerdo a la normativa laboral vigente, siempre y cuando los postulantes cumplan los requisitos de calificación, experiencia y aptitud física requeridos para el puesto de trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar y desmotivar cualquier comportamiento que incentive la discriminación del personal local. 	<ul style="list-style-type: none"> - § Se contará con 32 obreros pertenecientes a la comunidad Santa Cruz de Callqui Grande para las etapas de construcción (06 obreros), operación (20 obreros), cierre y postcierre (06 obreros). 	<ul style="list-style-type: none"> - Número de trabajadores contratados. 				
			<ul style="list-style-type: none"> - Minimizar las expectativas locales en relación a empleos, informando adecuadamente de las necesidades reales de mano de obra y temporalidad de la misma. 				Al ingreso del personal nuevo	Construcción , Operación y Cierre	S/0.10
			<ul style="list-style-type: none"> - NEXA comunicará las condiciones y restricciones laborales que aplicará para la contratación de trabajadores locales; es decir, cuántos trabajadores contratará, por cuánto tiempo, el tipo de experiencia requerida y las condiciones laborales. 						

Programa de desarrollo local								
Plan de Relaciones Comunitarias	Desarrollo Económico	Fortalecer el desarrollo económico mediante capacitaciones, pasantías, asesoramiento, equipamiento, etc.	- Apoyo en gestión de proyectos de mejoramiento comunal (vías, agua, etc.).	Apoyo para la gestión de 02 proyectos en el año	Número de beneficiarios con estos proyectos	Anual	Construcción y Operación	S/. 54780
			- Capacitación comunal y empresarial.	01 taller de capacitación	Número de personas de la Comunidad capacitadas	Anual	Construcción y Operación	S/. 13200
			Proyecto productivo, campaña sanitaria.	02 campañas sanitarias en el año	Número de animales atendidos	Anual	Construcción y Operación	S/. 66000
	Salud / Educación	Apoyar la implementación de las instituciones publica con la finalidad de que puedan acercarse más a la población y puedan brindar servicios de calidad	Apoyo en equipamiento de salud y educación del área de influencia social directa	Equipamiento básico de 01 institución ligada a salud y 01 institución ligada a educación en la zona	Número de beneficiarios	Anual	Construcción y Operación	S/. 23430



**RESPUESTA A LAS OBSERVACIONES FORMULADAS A LA
DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE
EXPLORACIÓN MINERA PUKAQAQA SUR
INFORME TÉCNICO N°695-2019-ANA-DCERH/AEIGA**

Octubre 2019

Green Consult S.A.

Ca. Dos de Mayo 534 Of. 406 – Miraflores
Teléfono (511) 249 5150
www.greenconsult.com.pe



RESPUESTA A LAS OBSERVACIONES FORMULADAS A LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA PUKAQAQA SUR

INFORME TÉCNICO N°695-2019-ANA- DCERH/AEIGA

OBSERVACIÓN N° 1

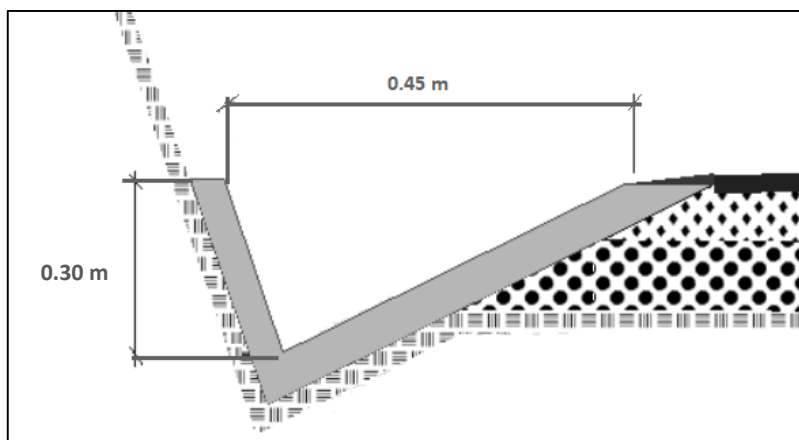
En el ítem 2.7.3.1 "Plataformas" se indica que cada plataforma contará con una cuneta para evitar el ingreso de agua de escorrentía. Al respecto, se deberá precisar la disposición final de las aguas de escorrentía captadas. En caso se deriven a un cuerpo de agua, deberá indicarse la ubicación (coordenadas UTM WGS 84) de la descarga y considerar estaciones de monitoreo aguas abajo y arriba de la descarga.

Respuesta

Con la finalidad de evitar el ingreso de la escorrentía a las labores, se ha considerado implementar una (01) cuneta por cada plataforma. Sin embargo, durante el periodo de estiaje estas construcciones podrán suspenderse considerando que esta actividad puede incrementar la distribución de suelos, contribuyendo a la protección de los suelos dado la inexistencia de lluvias. Las cunetas de desviación tendrán 0.45 metros de ancho y 15 metros de largo, con una profundidad de 0.3 metros.

Las cunetas de desviación serán perfiladas en base a la topografía de la zona. A continuación, se presenta la sección típica de la cuneta:

Figura 1 Sección típica de la cuneta proyectada



Las aguas acumuladas en la cuneta serán dispuestas en las pozas de lodos de cada plataforma y por consiguiente formarán parte del proceso de recirculación.

OBSERVACIÓN N° 2

De la revisión del ítem 2.7.8. "Demanda de uso de agua industrial y doméstico" se tiene lo siguiente:

- a. Se presenta la Tabla 2-24 "Puntos de captación" donde indica un caudal aforado para las quebradas Callqui (0,4055 m³/día) y Amapola (0,0082 m³/día); sin embargo, en los reportes de laboratorio se presentan caudales de 76 m³/s y 4,14 m³/s para las quebradas Callqui y Amapola respectivamente, los cuales son mucho mayores. Al respecto, se deberá indicar la fecha de los aforos realizados y aclarar respecto a lo indicado en los reportes de laboratorio.

Respuesta

Se aclara que en la tabla 2.-24 hubo un error en los cálculos para determinar el caudal en m³/día, siendo los datos reales los siguientes:

Tabla 2-24 Puntos de captación de agua para el proyecto Pukaqaqa Sur

Código	Ubicación	Coordenadas UTM		Caudal aforado	
		Este	Norte	l/s	m ³ /s
CA-01	Quebrada Callqui	497666	8589742	405.51	0.4055
CA-02	Quebrada Amapola	495317	8591251	8.16	0.0082

Elaboración: Green Consult S.A.

Los aforos fueron realizados el 12 de marzo del 2019, correspondiendo este mes a la temporada húmeda tal como se indicó en la Ficha del Inventario de Fuentes de Agua. Ver Anexo 01 Puntos de captación de agua.

De la línea base se aprecia que el caudal promedio multianual para el mes de marzo para la quebrada Callqui es de 0.68 m³/s o de 680 l/s y para la quebrada Amapolla es de 0.014 m³/s o de 14.00 l/s. La quebrada Callqui ha sido aforada en el mes de marzo de 2019 en el punto CA-AQ-14, registrándose 0.4055 m³/s; mientras que la quebrada Amapolla ha sido aforada el mismo mes en el punto CA-AQ-05, registrándose 0.0082 m³/s. De lo descrito, se aprecia que hay semejanza en los valores presentados tanto de los aforos ejecutados como de los caudales generados.

Los valores presentados en el informe de ensayo son actualizados en el Informe de ensayo N° MA1906294. Ver Anexo 02.

- b. En el ítem 2.7.8.3 "Disponibilidad hídrica" se presenta la oferta, demanda y disponibilidad hídrica de las quebradas Amapola y Callqui; sin embargo, dentro de los cálculos de demanda no ha considerado al caudal ecológico; además, los cálculos de disponibilidad hídrica en m³/día y m³/mes son incorrectos. Por lo tanto, deberá incluir dentro de los cálculos al caudal ecológico y corregir los cálculos donde sea necesario. Tomar como referencia el Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y de Autorización de Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua (R.J. N° 007-2015-ANA).

Respuesta

El caudal ecológico ha sido desarrollado en base a la R.J. N° 154-2016-ANA. Tomando como referencia el equivalente al caudal determinado al 95% de persistencia en el tramo de interés de la fuente natural de agua (Microcuenca Callqui). El estudio de determinación de caudal ecológico se ha realizado utilizando el registro histórico generado mediante modelo hidrológico en el EIA del Proyecto Pukaqaqa para un total de 41 años. En la siguiente tabla se presenta la determinación del caudal ecológico.

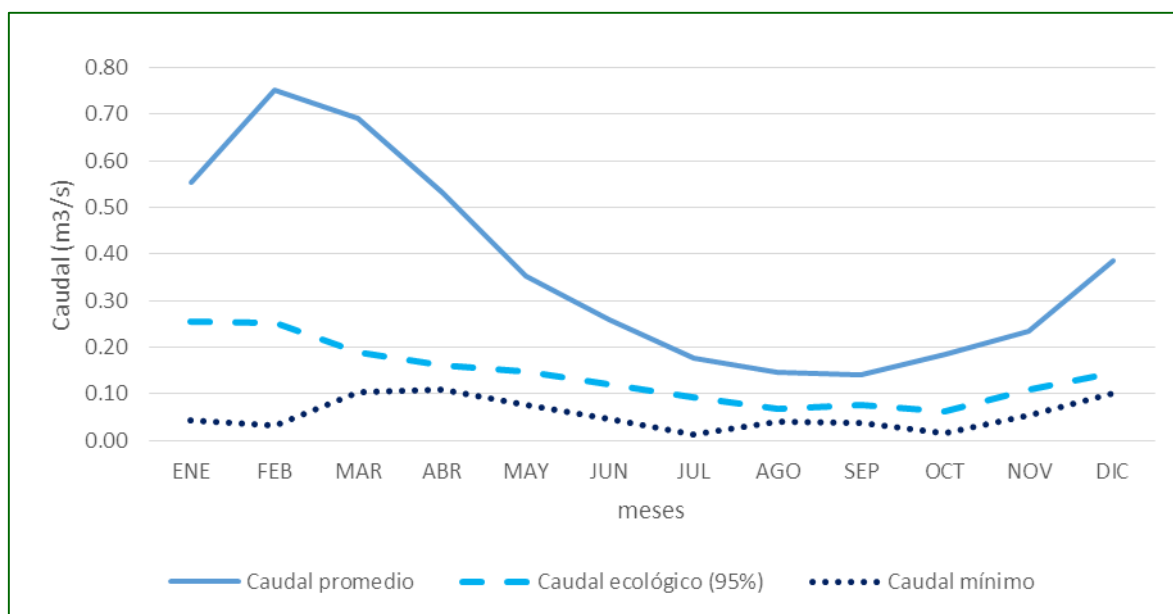
Tabla 1 Caudal ecológico (m³/s)

Meses	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Caudal ecológico (95%)	0.26	0.25	0.19	0.16	0.15	0.12	0.09	0.07	0.08	0.06	0.11	0.15

Elaboración: Green Consult S.A.

En la siguiente figura se muestra el caudal ecológico, notándose que el caudal mínimo generado de todos los años se encuentra por debajo de 0.10 m³/s, mientras que el caudal ecológico se encuentra por encima de 0.10 m³/s entre los meses de noviembre a junio. Se concluye entonces que existe un caudal disponible para asegurar el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos en el tramo de interés, el mismo que se constituye en el caudal ecológico.

Figura 2 Caudal ecológico (m³/s)



Elaboración: Green Consult S.A.

En cuanto a los cálculos de disponibilidad hídrica se aclara que, del total de agua demandada para el proyecto, de la quebrada Amapolla se captará el 10 % y de la quebrada Callqui el 90% restante, esto tomando en consideración la oferta de cada una de ellas, por tal se tiene que:

La oferta de la quebrada Amapolla en el mes de enero es de 952.8 m³/día y la demanda del proyecto es de 12.6 m³/día; sin embargo, el uso del agua en la quebrada Amapolla será del 10 %, por tal la demanda será de 1.26 m³/día, resultando el balance hídrico en esta quebrada de 951.5 m³/día.

Mientras que para la quebrada Callqui, la oferta en el mes de enero es de 47347.2 m³/día, si se le resta los 1.26 m³/día demandado aguas arriba en la captación de Amapolla, el caudal residual será de 47345.94 m³/día para la quebrada Callqui, es a este caudal al del que se captará el 90% restante para el proyecto, siendo la demanda en este punto de 11.34 m³/día. Adicionando la demanda del caudal ecológico, el cual se ha determinado para este mismo mes en 22032.0 m³/día, la disponibilidad hídrica es de 25302.6 m³/día. Cabe mencionar que esta disponibilidad representa el 53.4 % del total de la oferta de la microcuenca Callqui.

Siguiendo esta lógica se corrige los valores de caudal y se presenta la siguiente tabla, incluyendo el caudal ecológico.

Tabla 2 Balance hídrico

	Quebradas	Unidad	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Oferta	Quebrada Amapolla	m ³ /s	0.011	0.015	0.014	0.011	0.007	0.005	0.004	0.003	0.003	0.004	0.005	0.008
		m ³ /día	952.8	1283.1	1182.3	907.6	605.0	446.8	304.3	246.9	233.0	328.6	412.1	679.8
		m ³ /mes	29535.5	35926.7	36649.9	27226.6	18756.1	13404.7	9432.0	7653.4	6989.2	10186.5	12361.5	21073.7
	Quebrada Callqui	m ³ /s	0.55	0.74	0.68	0.52	0.35	0.26	0.18	0.14	0.13	0.19	0.24	0.39
		m ³ /día	47347.2	63763.2	58752.0	45100.8	30067.2	22204.8	15120.0	12268.8	11577.6	16329.6	20476.8	33782.4
		m ³ /mes	1467763.2	1785369.6	1821312.0	1353024.0	932083.2	666144.0	468720.0	380332.8	347328.0	506217.6	614304.0	1047254.4
Demanda	Actividades de exploración	m ³ /día	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6
		m ³ /mes	297.9	269.1	297.9	288.3	297.9	288.3	297.9	297.9	288.3	297.9	288.3	297.9
	Riego de accesos	m ³ /día	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
		m ³ /mes	93.0	84.0	93.0	90.0	93.0	90.0	93.0	93.0	90.0	93.0	90.0	93.0
	Caudal ecológico	m ³ /s	0.26	0.25	0.19	0.16	0.15	0.12	0.09	0.07	0.08	0.06	0.11	0.15
		m ³ /día	22032.0	21772.8	16243.2	13910.4	12787.2	10454.4	8035.2	5961.6	6652.8	5443.2	9504.0	12528.0
		m ³ /mes	682992.0	609638.4	503539.2	417312.0	396403.2	313632.0	249091.2	184809.6	199584.0	168739.2	285120.0	388368.0
Disponibilidad hídrica	Quebrada Amapolla	m ³ /día	951.5	1281.8	1181.0	906.3	603.8	445.6	303.0	245.6	231.7	327.3	410.8	678.5
		m ³ /mes	29496.4	35891.3	36610.8	27188.8	18717.0	13366.9	9392.9	7614.3	6951.4	10147.4	12323.7	21034.6
	Quebrada Callqui	m ³ /día	25302.6	41977.8	42496.2	31177.8	17267.4	11737.8	7072.2	6294.6	4912.2	10873.8	10960.2	21241.8
		m ³ /mes	784380.3	1175378.1	1317381.9	935333.7	535289.1	352133.7	219237.9	195132.3	147365.7	337087.5	328805.7	658495.5
Porcentaje del caudal disponible respecto de la oferta		53.44 %	65.83%	72.33%	69.13%	57.43%	52.86%	46.77%	51.31%	42.43%	66.59%	53.52%	62.88%	53.44%

OBSERVACIÓN N° 3

De la revisión del ítem 3.1.3.1.3. "Inventario de cuerpos de agua superficiales" se tiene lo siguiente:

- a. Se presenta la ubicación de los cuerpos de agua en el área de estudio considerando el área de los bofedales y los caudales de manantiales y quebradas; sin embargo, no considera a las lagunas ubicadas dentro del área de influencia ambiental. En tal sentido, deberá adicionar en el inventario realizado a las lagunas y precisar su área; además, respecto a todos los cuerpos de agua, se deberá indicar su régimen (permanente, intermitente, seco) y presentar un cuadro con la distancia de cada componente al cuerpo de agua más cercano. Asimismo, deberá presentar un plano hidrográfico del área del proyecto (coordenadas UTM, datum WGS 84 y zona correspondiente, donde se visualice el área de las unidades hidrográficas donde se emplazará el proyecto, así como todos los cuerpos de agua de acuerdo con el inventario correspondiente.

Respuesta

A continuación, se presenta los datos de los cuerpos de agua inventariados dentro del área de estudio considerando área de las lagunas y régimen de los cuerpos de agua.

Tabla 3 Ubicación de fuentes de agua en la microcuenca Callqui

Código	Tipo	Coordenadas UTM WGS84		Caudal (l/s) Abril 2019	Caudal (l/s) Agosto 2019	Régimen	Área (Ha)
		Este	Norte				
CA-DQ-01	Dique	495123	8590432	0.29	0	-	-
CA-AQ-01	Quebrada	493941	8591961	1.00	0	Intermitente	-
CA-AQ-02	Quebrada	494823	8591784	10.96	0.7	Permanente	-
CA-AQ-03	Quebrada	495098	8592087	0.00	0	Intermitente	-
CA-AQ-04	Quebrada	495065	8591283	0.37	0	Intermitente	-
CA-AQ-05	Quebrada	495253	8591392	8.16	0.325	Permanente	-
CA-AQ-06	Quebrada	496161	8590639	7.26	3.43	Permanente	-
CA-AQ-07	Quebrada	496448	8590755	24.06	6.048	Permanente	-
CA-AQ-08	Quebrada	496510	8590699	2.29	1.3125	Permanente	-
CA-AQ-09	Quebrada	496586	8590701	2.25	1.8	Permanente	-
CA-AQ-10	Quebrada	496755	8590631	52.05	45.885	Permanente	-
CA-AQ-11	Quebrada	496801	8590767	60.59	1.1935	Permanente	-
CA-AQ-12	Quebrada	497578	8590078	146.95	0	Permanente	-
CA-AQ-13	Quebrada	497707	8590070	154.63	4.62	Permanente	-
CA-AQ-14	Quebrada	498241	8589113	405.51	37.87875	Permanente	-
CA-AQ-15	Quebrada	496521	8590146	1.21	0.1375	Permanente	-
CA-AQ-16	Quebrada	496594	8590082	0.99	0.1125	Permanente	-
CA-MA-01	Manantial	493890	8591762	0.20	0	Intermitente	-
CA-MA-02	Manantial	495373	8591120	0.60	0	Intermitente	-

Declaración de Impacto Ambiental Proyecto de Exploración
Minera Pukaqaqa Sur
Levantamiento de Observaciones

Código	Tipo	Coordenadas UTM WGS84		Caudal (l/s) Abril 2019	Caudal (l/s) Agosto 2019	Régimen	Área (Ha)
		Este	Norte				
CA-MA-04	Manantial	495557	8591052	0.15	0	Intermitente	-
CA-MA-05	Manantial	495832	8590947	6.36	0	Intermitente	-
CA-MA-06	Manantial	495885	8590864	1.50	0	Intermitente	-
CA-MA-07	Manantial	496587	8590714	0.20	0.25	Permanente	-
CA-MA-08	Manantial	496560	8590716	2.90	0	Intermitente	-
CA-MA-09	Manantial	496815	8590651	2.70	0	Intermitente	-
CA-MA-10	Manantial	496870	8590512	0.15	0	Intermitente	-
CA-MA-11	Manantial	496885	8590175	2.00	0	Intermitente	-
CA-MA-12	Manantial	497308	8590040	1.50	0	Intermitente	-
CA-MA-13	Manantial	495302	8591291	0.00	0	Intermitente	-
CA-MA-14	Manantial	495474	8591048	0.40	0	Intermitente	-
CA-MA-15	Manantial	495706	8590895	0.30	0	Intermitente	-
CA-MA-16	Manantial	495612	8590446	0.45	0.4125	Permanente	-
CA-MA-17	Manantial	496545	8590689	0.00	0	Intermitente	-
CA-MA-22	Manantial	495850	8590175	0.15	0	Intermitente	-
CA-MA-23	Manantial	496082	8589836	2.50	2.25	Permanente	-
CA-MA-24	Manantial	496789	8589686	0.30	0.195	Permanente	-
CA-MA-25	Manantial	496838	8589771	0.45	0	Intermitente	-
CA-MA-26	Manantial	497206	8589815	0.80	0	Intermitente	-
CA-MA-28	Manantial	497700	8589967	0.15	0	Intermitente	-
CA-MA-29	Manantial	495526	8590942	0.70	0	Intermitente	-
CA-MA-30	Manantial	495645	8590891	0.50	0	Intermitente	-
CA-MA-31	Manantial	495520	8590359	1.50	0	Intermitente	-
CA-MA-32	Manantial	495889	8590551	0.50	0	Intermitente	-
CA-MA-33	Manantial	495915	8590585	0.50	0	Intermitente	-
CA-MA-34	Manantial	496449	8590008	2.50	0	Intermitente	-
CA-MA-35	Manantial	496561	8590006	3.50	0.3	Permanente	-
CA-MA-36	Manantial	496717	8589709	0.80	0	Intermitente	-
CA-MA-37	Manantial	496925	8589536	0.80	0	Intermitente	-
CA-MA-38	Manantial	497094	8589659	8.00	0	Intermitente	-
CA-MA-39	Manantial	497198	8589640	0.50	0	Intermitente	-
CA-MA-40	Manantial	495688	8590503	3.80	0.075	Permanente	-
CA-MA-41	Manantial	494508	8591580	0.20	0	Intermitente	-
CA-MA-42	Manantial	494631	8590949	0.40	0	Intermitente	-
Laguna 1	Laguna	495177	8591970	-	-	Permanente	1.94
Laguna 2	Laguna	495119	8590467	-	-	Intermitente	0.11

Elaboración: Green Consult S.A. 2019

En la siguiente Tabla se presenta la distancia de cada componente al cuerpo de agua más cercano. Asimismo, en el Anexo 03 se presenta el Plano Hidrográfico del área del proyecto.

Tabla 4 Distancia de los componentes a los cuerpos de agua

ID	Componente	Este	Norte	Cota	Distancia (m)	Fuente de agua
1	PAD-01	496740	8589389	4200	223	Bofedal CA-BD-08
2	PAD-01	496740	8589389	4200	223	Bofedal CA-BD-08
3	PAD-02	496471	8589419	4260	378	Bofedal CA-BD-08
4	PAD-02	496471	8589419	4260	378	Bofedal CA-BD-08
5	PAD-03	496183	8589535	4330	309	Quebrada Llullachayoc
6	PAD-03	496183	8589535	4330	309	Quebrada Llullachayoc
7	PAD-04	496654	8589681	4175	64	Bofedal CA-BD-08
8	PAD-04	496654	8589681	4175	64	Bofedal CA-BD-08
9	PAD-05	496664	8589587	4140	133	Manantial CA-MA-36
10	PAD-05	496664	8589587	4140	133	Manantial CA-MA-36
11	PAD-06	496991	8589514	4135	69	Manantial CA-MA-37
12	PAD-06	496991	8589514	4135	69	Manantial CA-MA-37
13	PAD-07	496651	8589848	4140	124	Bofedal CA-BD-08
14	PAD-07	496651	8589848	4140	124	Bofedal CA-BD-08
15	PAD-08	496089	8589685	4335	132	Quebrada Llullachayoc
16	PAD-08	496089	8589685	4335	132	Quebrada Llullachayoc
17	PAD-09	496092	8589752	4340	78	Quebrada Llullachayoc
18	PAD-09	496092	8589752	4340	78	Quebrada Llullachayoc
19	PAD-10	496293	8589833	4360	103	Bofedal CA-BD-08
20	PAD-10	496293	8589833	4360	103	Bofedal CA-BD-08
21	PAD-11	496619	8590010	4170	58	Manantial CA-MA-35
22	PAD-11	496619	8590010	4170	58	Manantial CA-MA-35
23	PAD-12	495701	8590221	4285	104	Bofedal CA-BD-08
24	PAD-12	495701	8590221	4285	104	Bofedal CA-BD-08
25	PAD-13	496460	8590385	4285	185	Bofedal CA-BD-08
26	PAD-13	496460	8590385	4285	185	Bofedal CA-BD-08
27	PAD-14	496423	8590200	4265	79	Bofedal CA-BD-08
28	PAD-14	496423	8590200	4265	79	Bofedal CA-BD-08
29	PAD-15	494871	8590288	4265	78	Bofedal CA-BD-07
30	PAD-15	494871	8590288	4265	78	Bofedal CA-BD-07
31	PAD-16	494075	8591590	4200	72	Bofedal CA-BD-01
32	PAD-16	494075	8591590	4200	72	Bofedal CA-BD-01
33	PAD-17	494974	8590497	4200	113	Bofedal CA-BD-06
34	PAD-17	494974	8590497	4200	113	Bofedal CA-BD-06
35	PAD-18	495344	8590511	4585	180	Bofedal CA-BD-06
36	PAD-18	495344	8590511	4585	180	Bofedal CA-BD-06
37	PAD-19	495581	8590299	4585	86	Bofedal CA-BD-08
38	PAD-19	495581	8590299	4585	86	Bofedal CA-BD-08
39	PAD-20	494999	8590819	4550	83	Bofedal CA-BD-05
40	PAD-20	494999	8590819	4550	83	Bofedal CA-BD-05

Declaración de Impacto Ambiental Proyecto de Exploración
Minera Pukaqaqa Sur
Levantamiento de Observaciones

ID	Componente	Este	Norte	Cota	Distancia (m)	Fuente de agua
41	Tanques para almacenamiento de agua industrial 1	495013	8590749	4570	146	Bofedal CA-BD-07
42	Tanques para almacenamiento de agua industrial 2	496055	8589957	4290	64	Bofedal CA-BD-08
43	Sistema Mactube	496565	8589698	4216	137	Bofedal CA-BD-08
44	Pozas del sistema Mactube 1	496534	8589650	4230	181	Bofedal CA-BD-08
45	Pozas del sistema Mactube 2	496518	8589672	4233	189	Bofedal CA-BD-08
46	Pozas del sistema Mactube 3	496581	8589712	4210	120	Bofedal CA-BD-08
47	Pozas de contingencia	496597	8589728	4203	104	Bofedal CA-BD-08
48	Almacén temporal de residuos*	497472	8589918	4227	43	Bofedal CA-BD-08
49	Almacén de testigos*	497448	8589913	4227	31	Bofedal CA-BD-08
50	Sala de logueo*	497461	8589911	4227	38	Bofedal CA-BD-08
51	Almacén de herramientas*	497468	8589920	4227	36	Bofedal CA-BD-08
52	Accesos**				--	

*Componentes existentes

** Los accesos proyectados no cruzarán ecosistemas frágiles (bofedales) existentes en el área del proyecto.



- b. De las imágenes del google earth, se observa que las plataformas PAD-07, PAD-11, PAD-15 y PAD-16 podrían estar ubicadas sobre el área de los bofedales. Al respecto, se deberán presentar imágenes multitemporales en ambas épocas (húmeda y seca) a fin de determinar la afectación a los bofedales y en caso los accesos crucen o se ubiquen sobre la huella de los bofedales, se deberá modificar su trazo. Además, adjuntar los archivos shapefile con la delimitación de los bofedales.


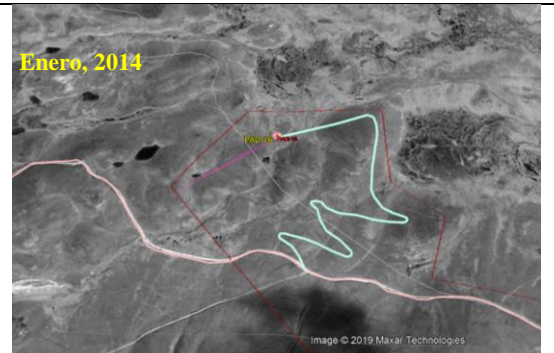
Respuesta

La delimitación de bofedales se realizó basado en la información primaria obtenida durante el trabajo de campo realizado en el mes de marzo 2019, correspondiente a la temporada húmeda; es decir durante la temporada donde se observaría la huella máxima que ocupan los bofedales y/o cualquier otro ecosistema acuático. Sin embargo, considerando que existen años más húmedos, se realizó adicionalmente el análisis de imágenes satelitales para su delimitación; por lo tanto, los resultados presentados en la línea base biológica respecto a la delimitación y caracterización de los bofedales es bastante completo.



En las siguientes imágenes se observa la ubicación de las plataformas PAD-07, PAD-11, PAD-15 y PAD-16, en diferentes temporadas y años obtenidos del programa Google Earth.


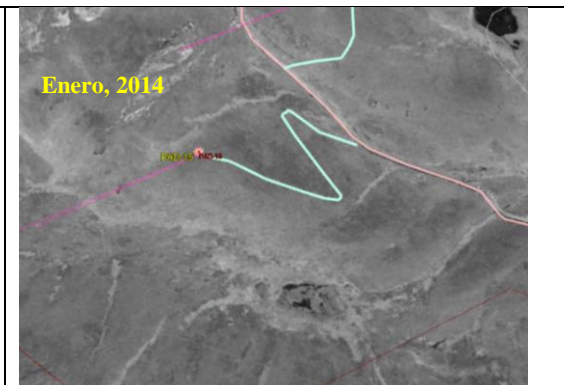
PAD 16

 <p>Agosto, 2016</p>	 <p>Agosto, 2016</p>
<p>Ubicación de la plataforma PAD 16 respecto a los bofedales delimitados en la línea base.</p>	<p>Ubicación de la plataforma PAD 16 respecto a los bofedales sin delimitación. Se observa que los bofedales presentarían una coloración oscura, por la presencia de agua y vegetación siempre verde, a diferencia del césped de puna donde se ubicaría la plataforma.</p>



 <p>Mayo, 2014</p>	 <p>Enero, 2014</p>
<p>Es importante mencionar que la plataforma PAD-16 se ubica a una altitud de 4555 m, mientras que el bofedal más cercano se encontraría a una altitud de 4540 metros, lo que hace una diferencia de 15 metros de altitud, lo cual corroboraría que dicha formación corresponde al césped de puna por donde discurren las aguas de escorrentía que alimentarían al bofedal.</p>	<p>Plataforma PAD 16 en temporada húmeda del año 2014; como se observa los bofedales presentarían una coloración oscura respecto al césped de puna.</p>


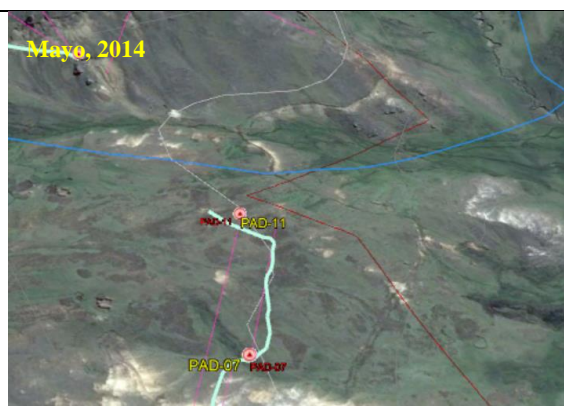
PAD 15

 <p>Agosto, 2016</p>	 <p>Agosto, 2016</p>
<p>Ubicación de la plataforma PAD-15 respecto a los bofedales delimitados en la línea base.</p>	<p>Ubicación de la plataforma PAD-15 respecto a los bofedales sin delimitación. Se observa que los bofedales presentarían una coloración oscura, por la presencia de agua y vegetación siempre verde.</p>

 <p>Mayo, 2014</p>	 <p>Enero, 2014</p>
<p>Plataforma PAD-15 ubicada a una altitud de 4517 m, mientras que los bofedales más cercanos se encuentra a 4515 y 4487 m; presentando el mismo patrón cota abajo del césped de puna. Se reitera que las áreas más claras pertenecen al césped de puna que constituyen áreas de escorrentía que se direccionan desde los roquedales hacia los bofedales.</p>	<p>Plataforma PAD 15 en temporada húmeda del año 2014; como se observa los bofedales presentarían una coloración oscura respecto al césped de puna.</p>

PAD -7 y PAD-11

 <p>Noviembre, 2017</p>	 <p>Noviembre, 2017</p>
<p>Plataformas PAD-7 y PAD-11 respecto a los bofedales delimitados en la línea base.</p>	<p>Plataformas PAD-7 y PAD-11 respecto a los bofedales sin delimitación. Se observa que los bofedales presentarían una coloración oscura, por la presencia de agua y vegetación siempre verde.</p>

 <p>Junio, 2012</p>	 <p>Mayo, 2014</p>
<p>Plataformas PAD-7 y PAD-11, las cuales se ubicarían en zonas más altas respecto a los bofedales.</p>	<p>Plataformas PAD-7 y PAD-11, en el año 2014, que al parecer constituirían un año más húmedo donde se observa al césped de puna más verde; sin embargo, aun así se observa la diferencia entre</p>

	estas unidades al presentar los bofedales una coloración oscura.
--	--

De lo antes indicado, se concluye lo siguiente:

- Los bofedales se encuentran cota abajo de la ubicación de las plataformas, las cuales se ubican en la formación vegetal césped de puna (colindante a roquedales) que constituyen zonas de escorrentía cuyo flujo de agua se direcciona hacia los bofedales.
- La interpretación de las imágenes satelitales da como resultado que el año 2014 correspondería al año más húmedo; sin embargo a pesar de que el césped de puna por la mayor presencia de agua se muestra más verde, no llega a alcanzar una coloración similar a los bofedales, la cual se da por la presencia de agua (suelo saturado) y la vegetación siempre verde.
- La huella delimitada de los bofedales, tanto con información primaria, así como por interpretación de imágenes satelitales, corresponde a la huella máxima que ocupan durante la temporada húmeda.
- Las plataformas PAD-07, PAD-11, PAD-15 y PAD-16 no se ubican en áreas de bofedales, así como los accesos propuestos.

En el Anexo 04 se vuelve a adjuntar los archivos shapefile con la delimitación de los bofedales.

OBSERVACIÓN N° 4

En el ítem 3.1.3.2 "Hidrología", se presenta la Tabla 3-35 "Balance hídrico", con los caudales de las quebradas Amapolla y Callqui; sin embargo, se observan errores de cálculo para la disponibilidad hídrica. Por lo tanto, se deberán corregir los cálculos de la disponibilidad hídrica para ambas quebradas.

Respuesta

Se han corregido los errores de cálculo para la disponibilidad hídrica, adicionalmente se consideró la determinación del caudal ecológico, siendo los valores corregidos los mostrados en la tabla de la respuesta a la Observación 02.

OBSERVACIÓN N° 5

En el ítem 3.1.3.3 "Hidrogeología" se presentan las unidades hidrogeológicas del área de estudio. A fin de complementar lo presentado y de acuerdo a lo indicado en la R.M. N° 108-2018-MEM/DM, deberá presentar el estudio conceptual de las características hidrogeológicas, considerando la profundidad de la napa freática y aguas subterráneas en el área de estudio, dirección de flujos, velocidades y zonas de recarga tomando como referencia el análisis del inventario de fuentes de agua. Además, evaluar los posibles impactos sobre el agua subterránea por los sondeos propuestos.

Respuesta

Respecto a la evaluación de posibles impactos sobre el agua subterránea, no habrá impactos, solo el riesgo debido a la posible intersección del acuífero durante las

actividades de perforación, tal como se analizó en el capítulo 5.0 Evaluación de Impactos. Para ello se tiene contemplado como contingencia al riesgo, lo siguiente:

- En el caso de interceptar un acuífero durante la perforación, los sondajes se obturarán de acuerdo al tipo de acuífero interceptado.
- Si se encuentra agua estática:
 - Si el sondaje intercepta un acuífero no confinado, se rellenará el orificio completo a 1 o 3 m de la superficie con bentonita o un componente similar y se sellará con cemento desde la parte superior de la bentonita hasta la superficie.
 - En caso el equipo de perforación ya no esté en el lugar al momento de la obturación, se usará cortes de perforación además de grava, procediendo de la siguiente manera:
 - Se colocará el material de la obturación desde la parte inferior del pozo hasta la parte superior del nivel de agua estática.
 - El pozo será rellenado con cortes a 1 m por debajo del nivel de la tierra.
 - Se instalará una obturación no metálica, con la identificación del operador.
 - Se rellenará y apisonará el metro final con cortes del pozo o se utilizará un mínimo de 1m de cemento para la superficie.
 - Se extenderán los excesos de cortes a no más de 2.5 cm por debajo del nivel de la tierra natural.
- Si se encuentra agua artesiana:
 - Si el sondaje intercepta un acuífero confinado artesiano, se obturará el pozo antes de retirar el equipo de perforación. Para la obturación se usará un cemento o alternativamente bentonita, si este material fuese capaz de contener el flujo de agua. Se realizará lo siguiente:
 - Se vaciará el material de la obturación (cemento o bentonita) lentamente desde el fondo del sondaje hasta 1m por debajo de la superficie de la tierra.
 - Se permitirá la estabilización del pozo durante 24 horas. Si se contiene el flujo, se retirará la tubería de perforación y se podrá colocar una obturación no metálica a 1m.
 - Luego se rellenará y apisonará el metro final del pozo. Se extenderá el corte sobrante a no más de 2.5 cm sobre el nivel de tierra original.
 - Si el flujo no puede contenerse se volverá a perforar el pozo de descarga y obturar desde el fondo con cemento hasta 1m de la superficie. En la superficie la obturación de cemento será como mínimo 1m.

A continuación, se complementa el estudio conceptual de las características hidrogeológicas.

Estudio conceptual de las características hidrogeológicas y velocidades

La conductividad hidráulica de las unidades hidrogeológicas del área de estudio, se evaluaron mediante las observaciones de campo y las pruebas hidráulicas desarrolladas durante la ejecución de los sondajes de investigación hidrogeológica y geotécnica.

Los resultados de las pruebas de conductividad en los sondeos perforados durante los meses de marzo y diciembre de 2011, se resumen en la siguiente tabla. Esta información permitirá evaluar las propiedades hidráulicas de las unidades hidrogeológicas, tal como se describe más adelante.

Tabla 5 Resumen litológico de valores de conductividad hidráulica

Litología	Permeabilidad (cm/s)				Permeabilidad (m/d)			
	Promedio	Med. Geo.	Mín.	Max.	Prom	Med geo	Mín	Max
Caliza	3.9×10^{-03}	1.5×10^{-03}	1.2×10^{-06}	9.5×10^{-03}	3.4	1.3	0.001	8.2
Cuarcita	3.0×10^{-03}	2.8×10^{-03}	1.8×10^{-05}	4.1×10^{-03}	2.6	2.4	1.5	3.6
Fluvioglaciares	2.2×10^{-03}	6.7×10^{-04}	2.0×10^{-05}	1.4×10^{-02}	1.9	0.6	0.02	12.1
Intrusivo Cuarzo Diorita	1.2×10^{-03}	7.0×10^{-04}	1.0×10^{-04}	4.7×10^{-03}	1.0	0.6	0.1	4.0
Intrusivo Diorita	6.3×10^{-04}	2.3×10^{-04}	2.4×10^{-06}	5.5×10^{-03}	0.5	0.2	0.002	4.7
Mármol	4.2×10^{-04}	2.6×10^{-04}	2.5×10^{-07}	5.5×10^{-03}	0.4	0.2	0.0002	4.7
Brecha Volcánica	2.0×10^{-03}	1.4×10^{-04}	2.6×10^{-07}	3.3×10^{-03}	1.7	0.1	0.0002	2.9
Andesita	5.9×10^{-04}	2.4×10^{-04}	1.5×10^{-05}	3.3×10^{-03}	0.5	0.2	0.01	2.9
Margas y lutitas	3.6×10^{-04}	4.9×10^{-05}	1.6×10^{-06}	3.4×10^{-03}	0.3	0.04	0.001	2.9
Toba Volcánica	2.9×10^{-04}	5.6×10^{-05}	6.5×10^{-07}	3.7×10^{-03}	0.3	0.05	0.001	3.2

Tomando en cuenta los resultados de las pruebas hidráulicas durante las perforaciones, éstas se han agrupado en función de su litología en tres grandes grupos, así tenemos:

Unidades hidrogeológicas de baja permeabilidad

Conformada por estratos de “margas y lutitas” (rocas clásticas), presentan conductividades hidráulicas dentro del rango 1.6×10^{-6} a 3.4×10^{-3} cm/s, equivalente a 0.001 a 2.9 m/d. Estos resultados indican que esta unidad hidrogeológica es de baja permeabilidad, debido a sus características litológicas de roca fina y por lo tanto se comportan como un substrato impermeable.

La unidad hidrogeológica conformada por rocas de “tobas volcánicas” presentan valores de conductividad hidráulica relativamente bajos, estos varían entre 6.5×10^{-7} a 3.7×10^{-3} cm/s que equivale a 0.001 y 3.2 m/d. Estos valores indican que la unidad es de baja permeabilidad, por lo que su comportamiento hidráulico será de estratos impermeables de manera regional, sin embargo, localmente puede presentar alguna conductividad hidráulica en sus fracturas.

Las conductividades hidráulicas para rocas “intrusivas dioríticas” que se observan en la zona del yacimiento, tienen una conductividad variable entre 2.4×10^{-6} a 5.5×10^{-3} cm/s, equivalente a 0.002 y 4.7 m/d. Estos resultados indican un comportamiento de poco permeable a impermeable. Algunas variaciones locales pueden estar asociadas con áreas fracturadas, intemperizadas, alteradas, y las zonas de brechas hidrotermales podrían influenciar superficialmente en su permeabilidad, indicando algunos tramos con nivel freático alto, y cierta permeabilidad asociada a la meteorización y grado de fracturamiento de las rocas.

La conductividad hidráulica para las rocas vulcano-sedimentarias del tipo “andesita y brecha volcánica” presentan comportamiento para rocas de baja permeabilidad, cuyos valores varían entre 2.6×10^{-7} a 3.3×10^{-3} cm/s, equivalente a 0.0002 a 2.9 m/d. Por lo tanto, las rocas que conforman esta unidad se caracterizan por sus secuencias poco permeables.

La unidad hidrogeológica compuesta por rocas “mármolizadas” constituyen unidades metamorfizadas, cuyos valores varían entre 2.5×10^{-7} a 5.5×10^{-3} cm/s, equivalente a 0.0002 a 7.7 m/d., por lo que son rocas de baja permeabilidad. Su conductividad hidráulica está relacionada a la solubilidad y al grado de fracturamiento de las rocas calcáreas, sin embargo, éstas fueron recrystalizadas y selladas en su mayor parte.

Unidades hidrogeológicas de moderada permeabilidad

La unidad compuesta por suelos de origen fluvio-glaciar “gravas, arenas y arcillas” registran valores de permeabilidad entre 1.96×10^{-5} a 1.40×10^{-2} cm/s, equivalente a valores entre 0.02 a 12.1 m/d respectivamente, estos resultados indican moderada permeabilidad. Sin embargo, son variables en función de su granulometría, condicionada a su grado de transporte, y la disposición espacial de las secuencias detríticas, ya que estos depósitos son bastante heterogéneos.

Los valores de conductividad hidráulica obtenidos para las rocas intrusivas de composición “cuarzo diorítica” tienen valores que varían entre 1.0×10^{-4} a 4.7×10^{-3} cm/s, equivalente a 0.1 a 4.0 m/d, lo que caracteriza a la unidad hidrogeológica como rocas algo permeables.

Estratos de moderada - alta permeabilidad

Los valores de conductividad hidráulica indican que las rocas carbonatadas “rocas calcáreas” constituyen las unidades hidrogeológicas de “alta permeabilidad” dentro del área de estudio. Estos varían en función de su contenido clástico y calcáreo, cuyas fracturas y sectores de anomalías se han desarrollado como karst (conductos por disolución). Sus conductividades hidráulicas se sitúan en 1.2×10^{-6} a 9.5×10^{-3} cm/s equivalente a 0.001 a 8.2 m/d, lo que lo califica como rocas de “moderada a alta permeabilidad”. Sin embargo, la distribución de su porosidad es debido al grado de karstificación de la roca, por lo que se prevé mayores variaciones en el comportamiento hidráulico dentro del macizo rocoso.

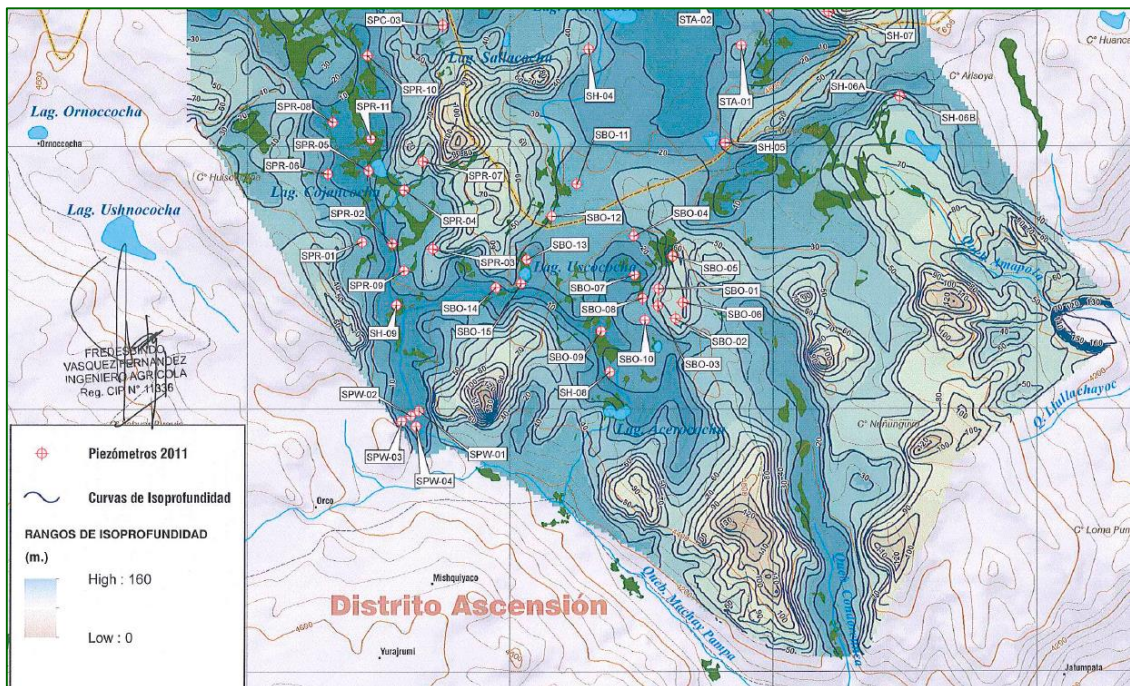
Los valores de conductividad hidráulica en los estratos de “cuarcitas” fluctúan entre 1.7×10^{-3} a 4.1×10^{-3} cm/s equivalente entre 1.5 a 3.6 m/d, lo que indica que esta unidad hidrogeológica tiene un comportamiento moderadamente permeable, las cuarcitas tienen un afloramiento reducido en el área, sin embargo, estas se encuentran al Sur de la laguna Rauracocha y Ampacocha.

Profundidad de la napa freática y aguas subterráneas

Del estudio de impacto ambiental del proyecto Pukaqaqa se puede desprender que la profundidad de la napa freática en la cabecera de la quebrada Amapolla es de aproximadamente 50 m. la cual disminuye hasta 10 m. de profundidad ladera abajo en la zona de bofedales. Se aprecia mayor profundidad del agua subterránea a la margen derecha de la quebrada Amapolla y al norte de la quebrada llullachayoc (hasta 120 m.).

En la siguiente figura se muestra la isoprofundidad en la parte alta de la microcuenca Callqui.

Figura 3 Isopropfundidad en la parte alta de la microcuenca Callqui

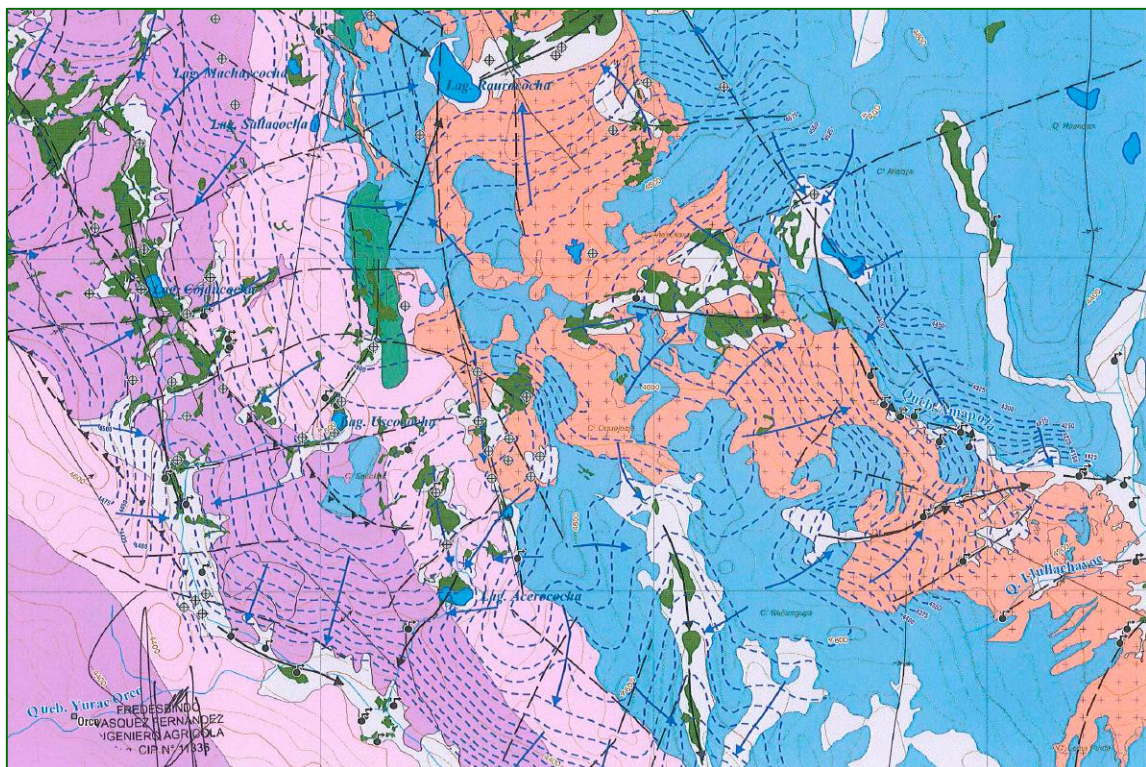


Fuente: EIA Pukaqaqa

Dirección de flujos

Tal como se aprecia en la siguiente figura la dirección del flujo de agua subterránea parte desde las divisorias de agua en las partes altas de los cerros Añasjasa y Orquejosja, dirigiéndose hacia las zonas bajas de la quebrada Amapolla.

Figura 4 Dirección de flujos



Fuente: EIA Pukaqaqa

Zonas de recarga

La recarga es dependiente fundamentalmente de la morfología, geología del terreno y la cantidad de agua disponible para la recarga; las mayores recargas ocurren en las cabeceras de montaña, donde los suelos y los afloramientos de roca fracturada se saturan continuamente y en mayor proporción. Adicionalmente se ha observado la presencia de morfologías kársticas; dolinas y sumideros con conexión vertical al subsuelo, los cuales facilitan la recarga en mayor proporción, debido a su velocidad de recarga efectiva, reduciendo las pérdidas por evapotranspiración.

Recarga del sistema acuífero

En la zona del Proyecto se pueden identificar una probable fuente de recarga para las aguas subterráneas del área del Proyecto, la cual es la precipitación regional.

Recarga por precipitación regional

La recarga del agua subterránea en el área se produce principalmente a partir de la combinación de agua pluvial, y las aguas de escorrentía derivadas de las tormentas frecuentes en el área.

La principal zona de recarga se produce en los cerros Añaskasa, Mochuhuasi, Oquejosja, Huiscaya, etc. Encima de las cotas (4,500 a 4,700 msnm), y la parte alta de Machaycocha, Sayacocha (4,750 msnm) donde se encuentra la mayor exposición de rocas volcánicas e intrusivas poco fracturados de baja permeabilidad. En áreas inferiores a las cotas 4,500 msnm, afloran con mayor frecuencia rocas calcáreas, estas se encuentran inter-conectados mediante su estratigrafía y anomalías estructurales. En estas superficies calcáreas la infiltración es más efectiva debido a su karstificación. Se estima una superficie aflorante entre 18 a 39 % para la subcuenca Callqui, teniendo esta microcuenca mayor superficie de rocas calcáreas, donde la recarga es directa, favorecido por las fracturas y desarrollo de karst.

La recarga en el área se produce principalmente durante los meses húmedos, cuando la lluvia y la escorrentía abunda en las alturas, estas saturan los suelos y se infiltran en los afloramientos kársticos, fluyendo a lo largo de los sistemas de fracturas, controlados por su variación litológica. Durante la temporada de lluvia, los niveles de agua subterránea aumentan en respuesta a la abundante recarga y por consiguiente la descarga de las vertientes aumenta. De junio a diciembre la recarga en el área será despreciable, y los niveles del agua subterránea comenzarán a declinar en base a las reservas regulables del acuífero, y en consecuencia las descargas en las vertientes comenzarán a disminuir.

Se estima que la recarga promedio del área tributaria es equivalente al caudal base de la quebrada Callqui de aproximadamente 143.2 L/s sobre un área de 23.2 km². Circunscribiendo específicamente el área de calizas, es posible que la lámina de recarga se sitúe alrededor de 50 hasta 400 mm/año, expresado en porcentaje 5.0 a 39% de la precipitación total promedio anual, que ocurre sobre estas zonas.

Descarga de las aguas subterráneas

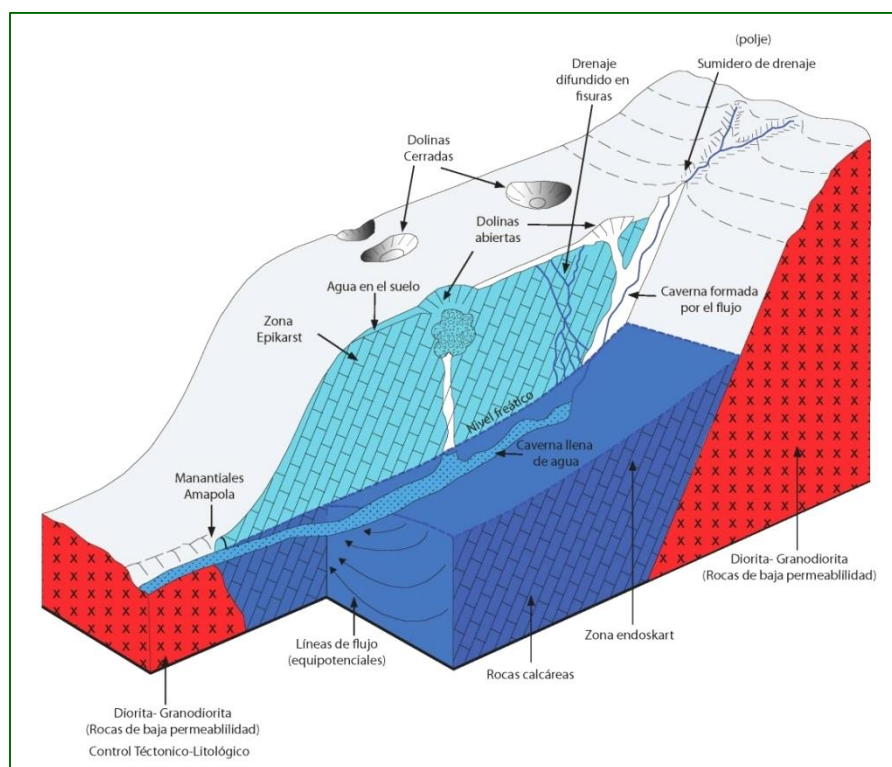
En la actualidad, la descarga de las aguas subterráneas del sistema hidrogeológico del área del Proyecto se produce por descarga natural, producto del flujo local y regional, los que pueden diferenciarse por su grado de salinidad y temperatura del agua subterránea, además de su permanencia dentro de la masa rocosa. El mecanismo de descarga del acuífero calcáreo se produce fundamentalmente a través

manantiales de ladera y las descargas directas a las vertientes naturales del entorno, realizando un gran aporte de manera continua al caudal base de los ríos circundantes, confluyentes en sentido de flujo de los drenajes de los valles principales.

Actualmente el acuífero presenta descargas naturales importantes localizadas al pie de monte de la quebrada Amapola, cuyo control tectónico localizado sobre fallas que pone en contacto las calizas con los intrusivos (cota 4,200 msnm). En esta zona se pueden encontrar manantiales entre 7.0 a 13.0 L/s. con caudal permanente, y con mayor periodo de residencia dentro del acuífero.

Existe áreas de descarga asociadas a bofedales permanentes, localizados en su gran mayoría en los valles de Pallca y Amapola, donde existen descargas de aguas subterráneas difusas, permitiendo el humedecimiento superficial estacional, generalmente se hallan asociados a zonas hidromórficas conectadas a la napa freática, y asociado a los suelos fluvio-glaciarios con desarrollo de vegetación, en forma de turba orgánica.

Figura 5 Block diagrama de funcionamiento hidráulico, manantiales Amapola



OBSERVACIÓN N° 6

De la revisión del ítem 3.1.3.4 "Calidad de agua", se tiene lo siguiente:

- En la Tabla 3-38 se presenta la ubicación de las estaciones de muestreo; sin embargo, las coordenadas presentadas ubican fuera del área de influencia ambiental indirecta. Por lo tanto, se deberán corregir las coordenadas y presentar un mapa con la ubicación de las estaciones de muestreo.

Respuesta

En la siguiente Tabla se presenta las coordenadas corregidas de los puntos de muestreo de calidad de agua. Asimismo, en el Anexo 05 del presente informe se adjunta el Mapa 19 Muestreo de calidad de agua.

Tabla 6 Ubicación de los puntos de muestreo de calidad del agua

Código	Coordenadas UTM Datum WGS84, Zona 18 Sur		Altitud (msnm)	Ubicación
	Este	Norte		
CA-01	498241	8589113	3975	Quebrada Callqui
CA-02	495253	8591392	4425	Quebrada Amapola
CA-03	495098	8592087	4477	A la salida de la laguna s/n
CA-04	495122	8590430	4479	A la salida del dique de la laguna s/n

Elaboración: Green Consult S.A., 2019

- b. En el Mapa 9 "Componentes" se observa que las plataformas PAD-08, PAD-09, PAD-10, PAD-11 y PAD-14 se ubican muy cercanas a la quebrada Llullachayoc; sin embargo, no se ha realizado la caracterización de dicho cuerpo de agua; por lo tanto, se deberá incluir una estación de muestreo. Además, realizar la caracterización de los bofedales cercanos a las plataformas propuestas.

Respuesta

Se adicionó dos puntos de muestreo de calidad de agua en la Quebrada Llullachayoc (CA-05 y CA-06), además otros dos puntos en la quebrada Quebrada Pucacocha antes de la confluencia con la Quebrada Callqui (CA-07) y en la Quebrada Yanaranra antes de la confluencia con la Quebrada Callqui (CA-08).

Asimismo, se volvió a muestrear (temporada seca, agosto 2019) los puntos considerados en la DIA (CA-01, CA-02, CA-03 y CA-04).

Tabla 7 Ubicación de puntos de muestreo de calidad de agua

Código	Este	Norte	Descripción
CA-01	498241	8589113	Quebrada Callqui
CA-02	495253	8591392	Quebrada Amapola
CA-03	495098	8592087	A la salida de la laguna s/n
CA-04	495122	8590430	A la salida del dique de la laguna s/n
CA-05	496077	8589892	Quebrada Llullachayoc
CA-06	496936	8590298	Quebrada Llullachayoc antes de la confluencia con la Quebrada Callqui
CA-07	496797	8590619	Quebrada Pucacocha antes de la confluencia con la Quebrada Callqui
CA-08	497585	8589986	Quebrada Yanaranra antes de la confluencia con la Quebrada Callqui

Los resultados de los parámetros registrados y analizados en agosto del 2019 son presentados en la Tabla 8 y Tabla 9. En el Anexo 06 se presentan los reportes de laboratorio de los parámetros de calidad de agua analizados en laboratorio y en el Anexo 05 se presenta el Mapa 19 Muestreo de calidad de agua.

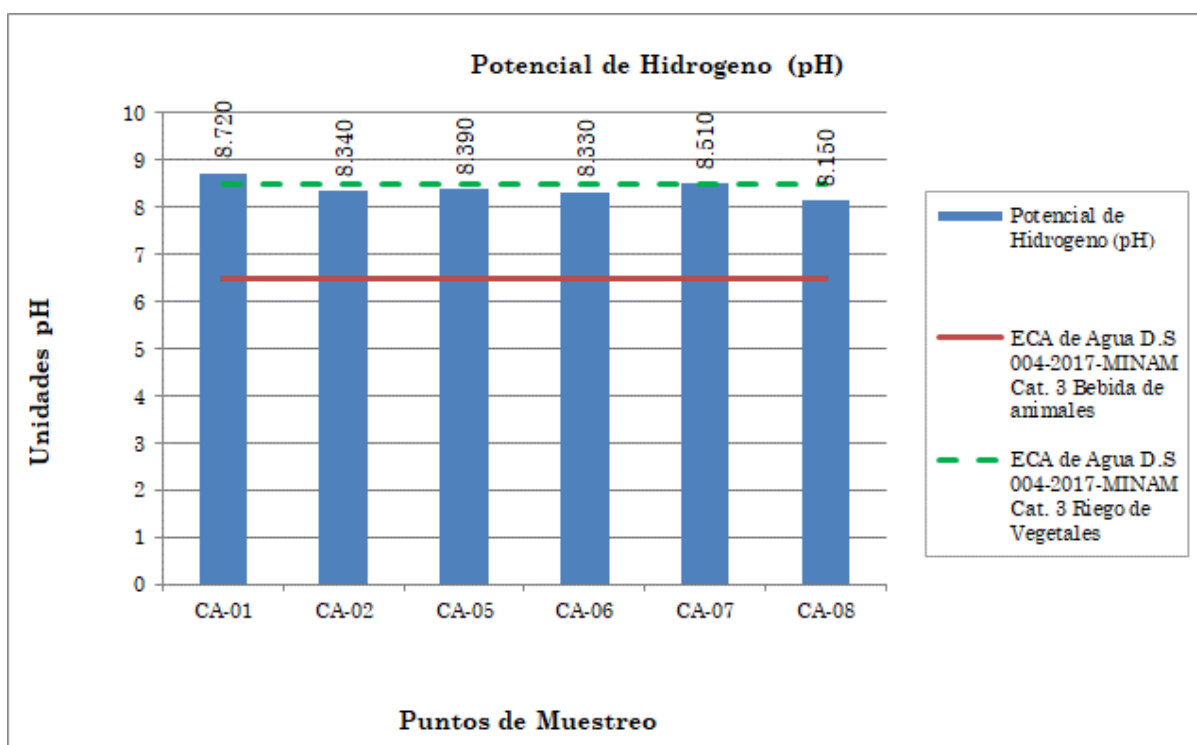
Tabla 8 Resultados de análisis del muestreo para la categoría 3

Parámetros	Unidad	Punto de Muestreo						ECA de Agua D.S 004-2017-MINAM		
		CA-01	CA-02	CA-05	CA-06	CA-07	CA-08	Cat. 3 Bebida de animales	Cat. 3 Riego de Vegetales	
Aceites y Grasas	mg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	5	10	
Bicarbonatos	mg/L	143.8	178.6	148.3	119.8	181.7	198.8	518	No Aplica	
Cianuro wad	mg/L	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	0.1	0.1	
Cloruros	mg/L	8.725	0.237	0.24	0.266	0.512	0.662	500	No Aplica	
Color	UC	<1.0	9.1	<1.0	15.7	6.7	6.6	100	100	
Conductividad	uS/cm	450	292	282	262	444	365	2500	5000	
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	<2.6	15	15	
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O2/L	<4.5	<4.5	<4.5	9.6	<4.5	<4.5	40	40	
Detergentes (SAAM)	mg/L	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	0.2	0.5	
Fenoles	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.002	0.01	
Floruros	mg/L	0.032	0.253	0.173	0.18	0.131	0.039	1	No Aplica	
Nitratos (NO3-N) + Nitritos (NO2-N)	mg/L	0.166	<0.052	0.292	<0.052	0.192	0.321	100	100	
Nitritos (NO2-N)	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	10	10	
Oxígeno Disuelto	mg/L	6.96	7.16	6.8	6.52	7.1	6.79	≥ 4	≥ 5	
Potencial de Hidrogeno (pH)	Unidades pH	8.72	8.34	8.39	8.33	8.51	8.15	6.5-8.5	6.5-8.4	
Sulfatos	mg/L	126.23	6.17	16.53	35.46	83.21	22.85	1000	1000	
Temperatura	°C	10.4	6.9	8.7	13.9	10	9.7	Δ 3	Δ 3	
Aluminio	mg/L	<0.003	0.03	0.085	0.024	<0.003	0.086	5	5	
Arsénico	mg/L	0.01328	0.00305	<0.00010	0.0024	0.00271	0.00308	0.1	0.2	
Bario	mg/L	0.0642	0.1939	0.1929	0.2177	0.0611	0.0505	0.7	No Aplica	
Berilio	mg/L	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	0.1	0.1	
Boro	mg/L	0.073	<0.006	0.015	<0.006	<0.006	<0.006	1	5	
Cadmio	mg/L	<0.00003	<0.00003	0.0002	<0.00003	<0.00003	<0.00003	0.01	0.05	
Cobre	mg/L	0.00241	0.00676	0.01026	0.01722	0.01012	0.00111	0.2	0.5	
Cobalto	mg/L	0.00008	<0.00003	0.00016	<0.00003	<0.00003	<0.00003	0.05	1	
Cromo Total	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.1	1	
Hierro	mg/L	0.0069	0.0228	0.1603	0.0525	0.0609	0.1747	5	No Aplica	
Litio	mg/L	0.0651	<0.0003	0.0019	0.0014	0.0052	0.0016	2.5	2.5	
Magnesio	mg/L	3.899	2.221	3.57	2.528	6.029	9.38	No Aplica	250	
Manganeso	mg/L	0.00402	0.00582	0.00972	0.01121	0.00866	0.01114	0.2	0.2	
Mercurio	mg/L	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	0.001	0.01	
Níquel	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0.0011	0.0008	<0.0006	0.2	1	
Plomo	mg/L	<0.0006	0.0007	0.0013	0.0006	<0.0006	0.002	0.05	0.05	
Selenio	mg/L	0.0043	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.02	0.05	
Zinc	mg/L	0.0132	0.0268	0.0908	0.0442	0.0678	0.0121	2	24	
Coliformes Termo tolerantes	NMP/100 mL	4.5	2	6.8	2	<1.8	4.5	1000	2000	1000

pH

El pH es una medida de la concentración de iones de hidrógeno en el agua, aguas fuera del rango normal de 6.5 a 8.5, para la categoría de bebida de animales, y de 6.5-8.4, para la categoría de riego de vegetales, establecidos por el Estándar de Calidad Ambiental pueden ser dañinas para la vida acuática. El pH no tuvo gran variación entre los puntos de muestreo, el mínimo valor fue 8.33 (en el punto CA-06) y el máximo valor fue de 8.72 (en el punto de muestreo CA-01). Sin embargo, los puntos que sobrepasaron el ECA para ambas categorías fueron CA-01 y CA-07, con valores de 8.72 y 8.51 respectivamente.

Figura 6 Potencial de Hidrogeno – Categoría 3

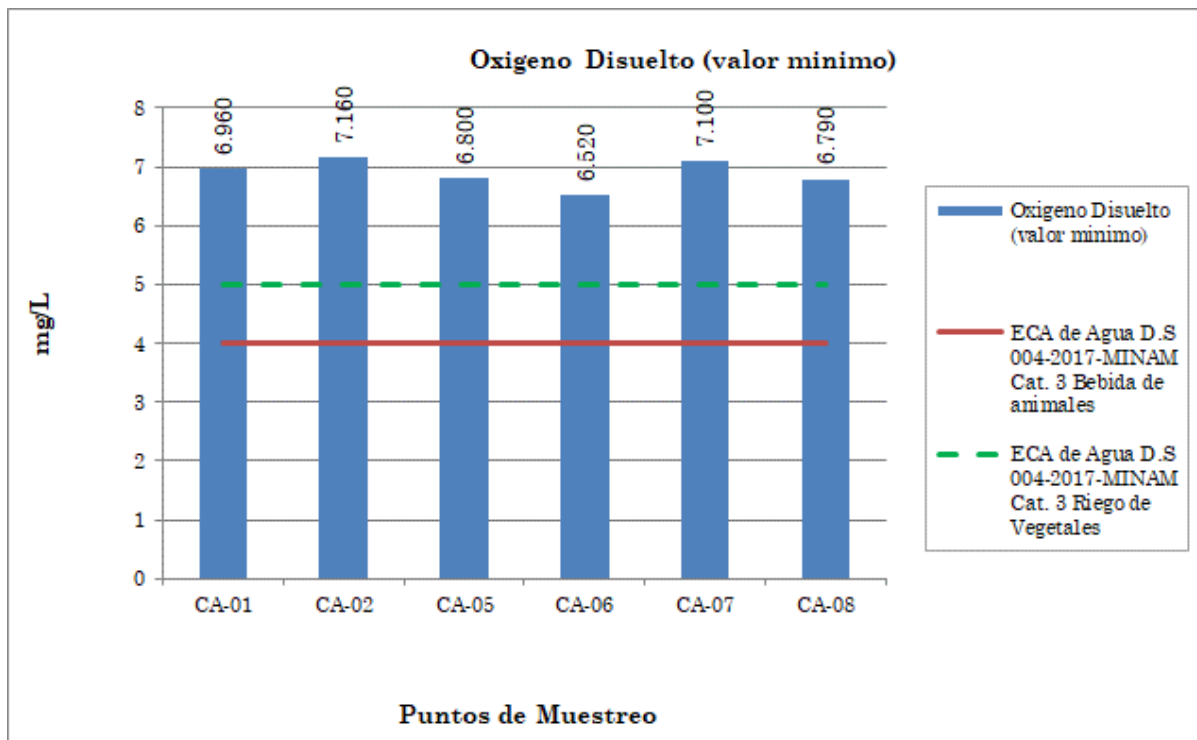


Elaboración: Green Consult S.A., 2019

Oxígeno Disuelto

La concentración de oxígeno disuelto oscila entre 6.52 mg/L (en el punto CA-06) y 7.16 mg/L (en el punto CA-02). Los valores registrados se encuentran por encima del valor óptimo (>4 para bebida de animales y >5 para riego de vegetales).

Figura 7 Oxígeno Disuelto – Categoría 3



DBO y DQO

Los resultados obtenidos en los puntos de muestreo en lo que corresponde a DBO (demanda bioquímica de oxígeno) y DQO (demanda química de oxígeno), no sobrepasan los niveles que los ECA establecen para estos parámetros; ambos parámetros son muy importantes para determinar la calidad del agua.

Figura 8 Demanda Bioquímica de Oxígeno – Categoría 3

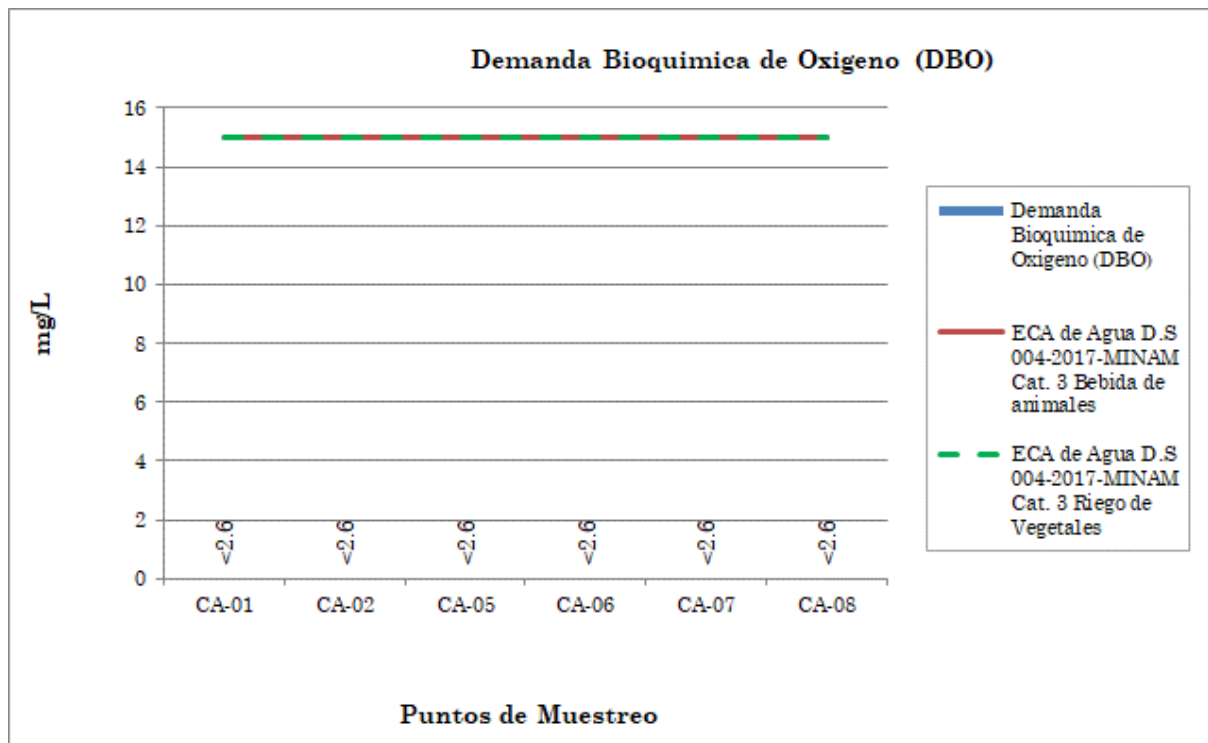
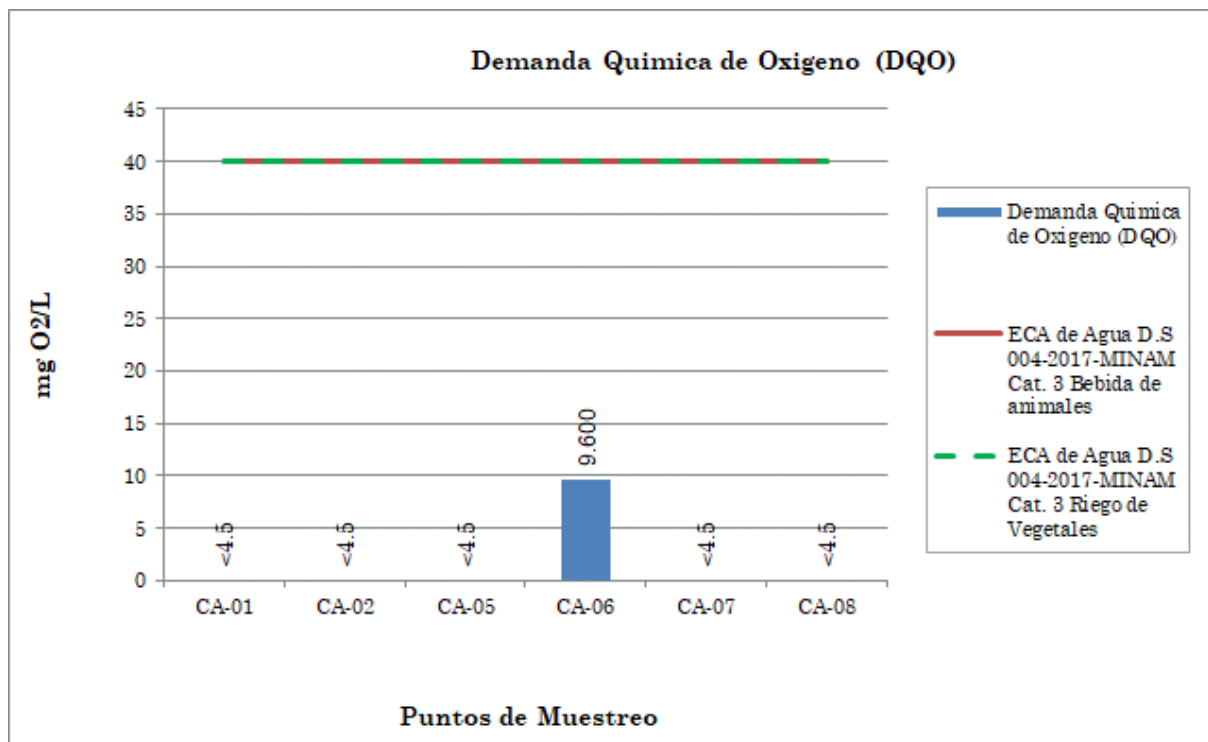


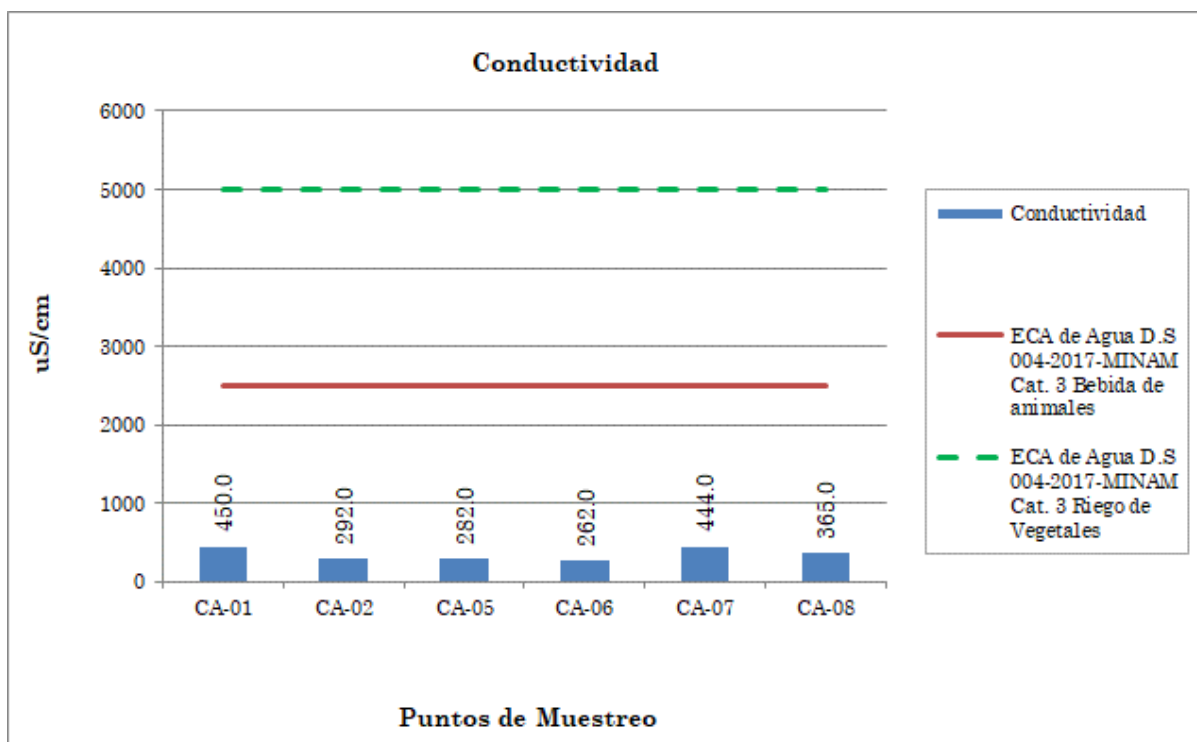
Figura 9 Demanda Química de Oxígeno - Categoría 3



Conductividad Eléctrica

Los valores de conductividad presentes en los puntos de muestreo ubicados dentro del ámbito de estudio tienen valores similares y están por debajo de la concentración establecida por el Estándar de Calidad Ambiental para Agua, el menor valor es 262.0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en el punto CA-06 y el mayor valor es de 450.0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ registrado en el punto de muestreo CA-01.

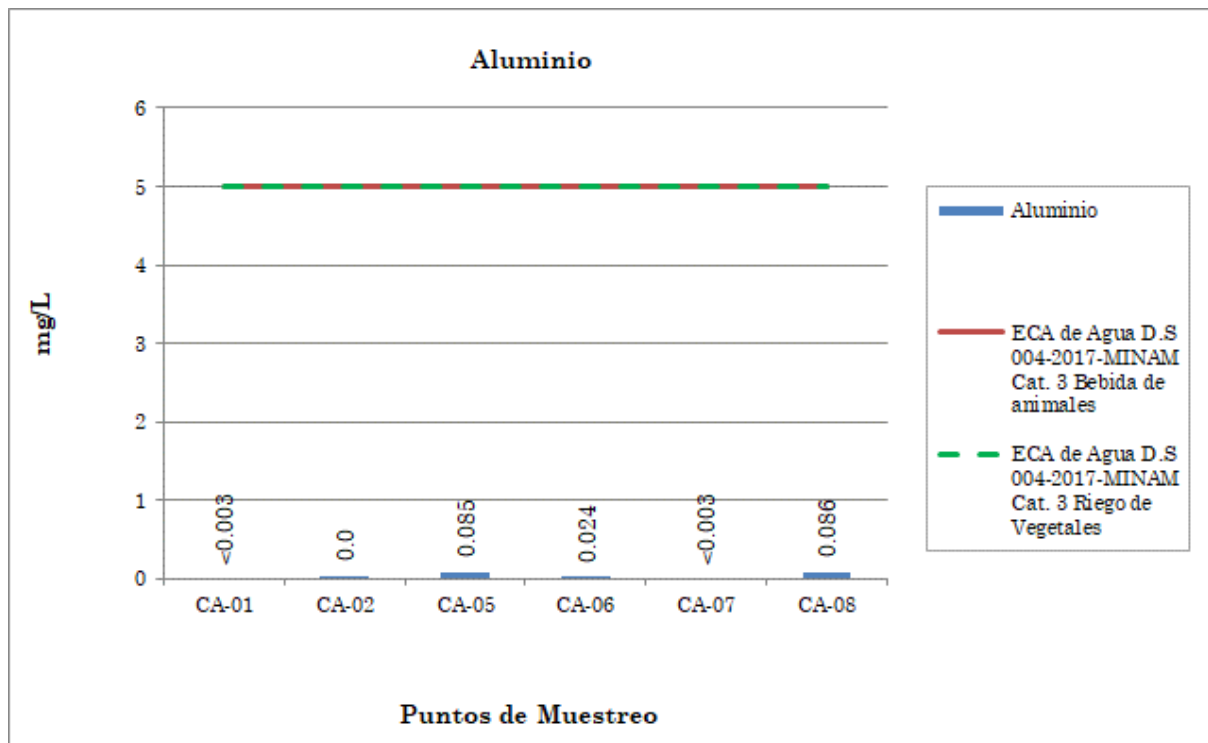
Figura 10 Conductividad Eléctrica – Categoría 3



Metales Totales

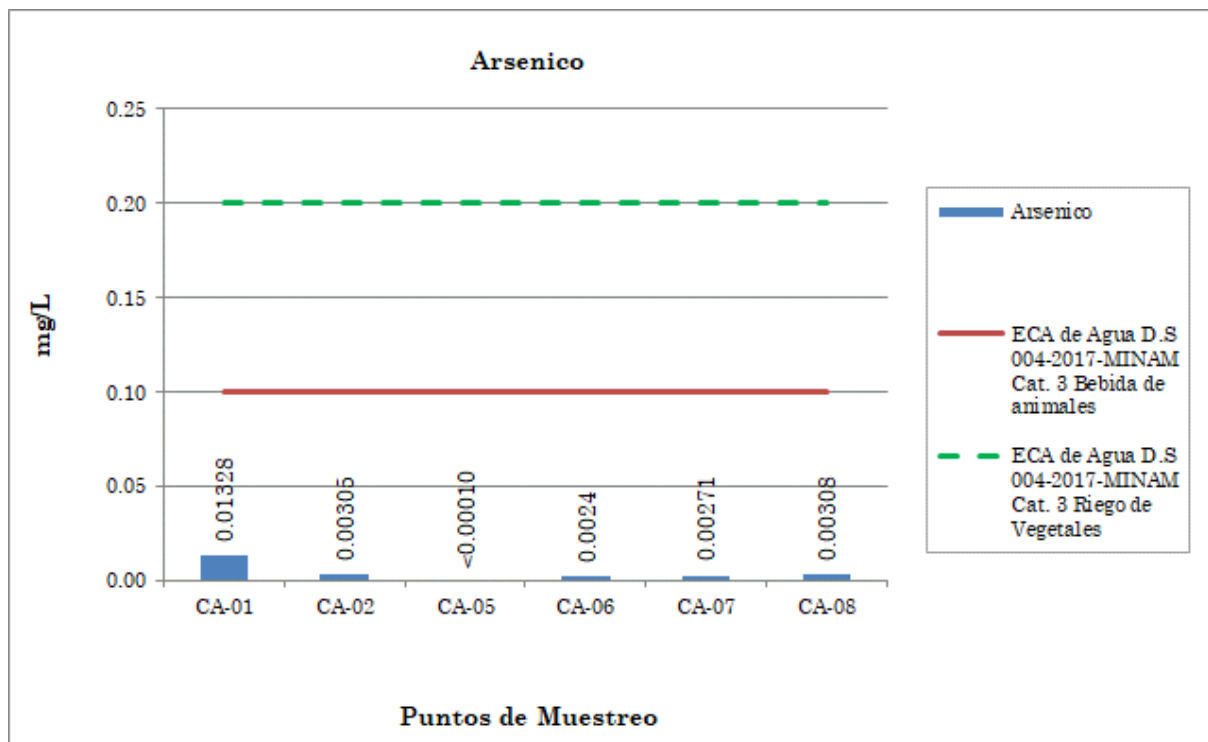
En muchos casos no se encontraron concentraciones detectables de estos metales, es decir, son inferiores al límite de detección del método de análisis utilizado por el laboratorio. Los resultados de metales totales se encuentran por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua.

Figura 11 Aluminio – Categoría 3.



Elaboración: Green Consult S.A., 2019

Figura 12 Arsénico – Categoría 3



Elaboración: Green Consult S.A., 2019

Figura 13 Bario – Categoría 3

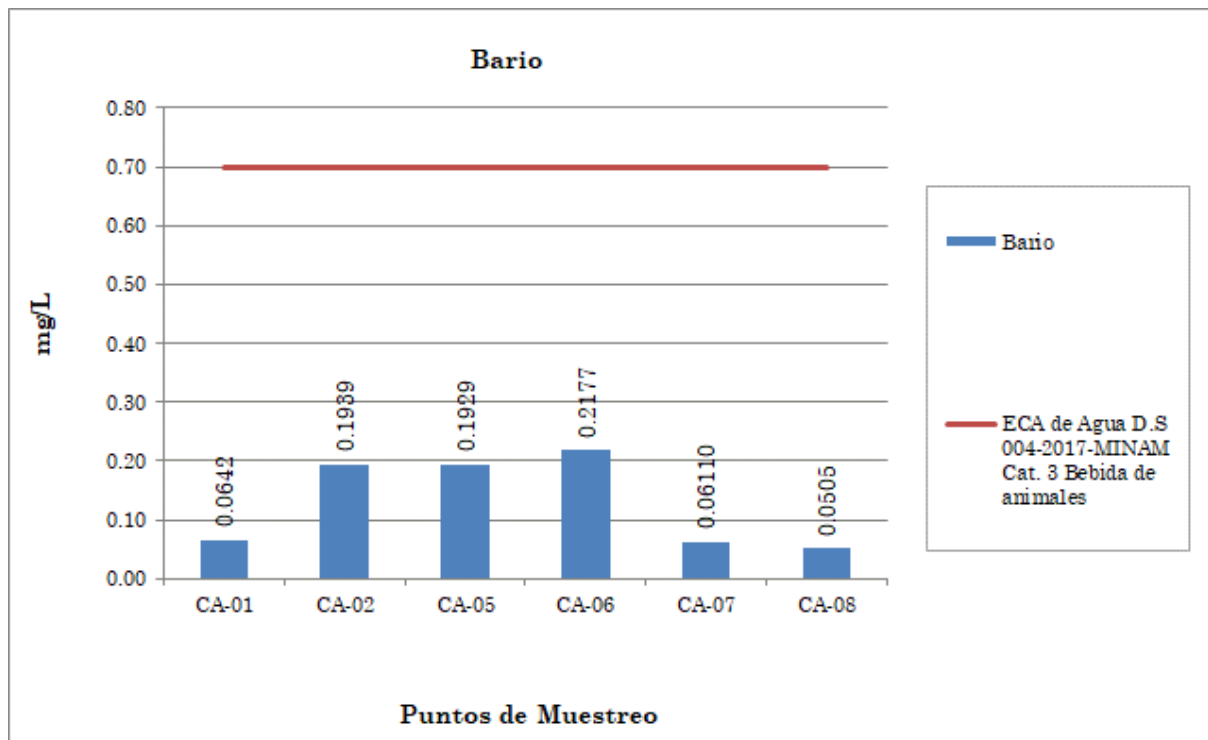


Figura 14 Berilio – Categoría 3

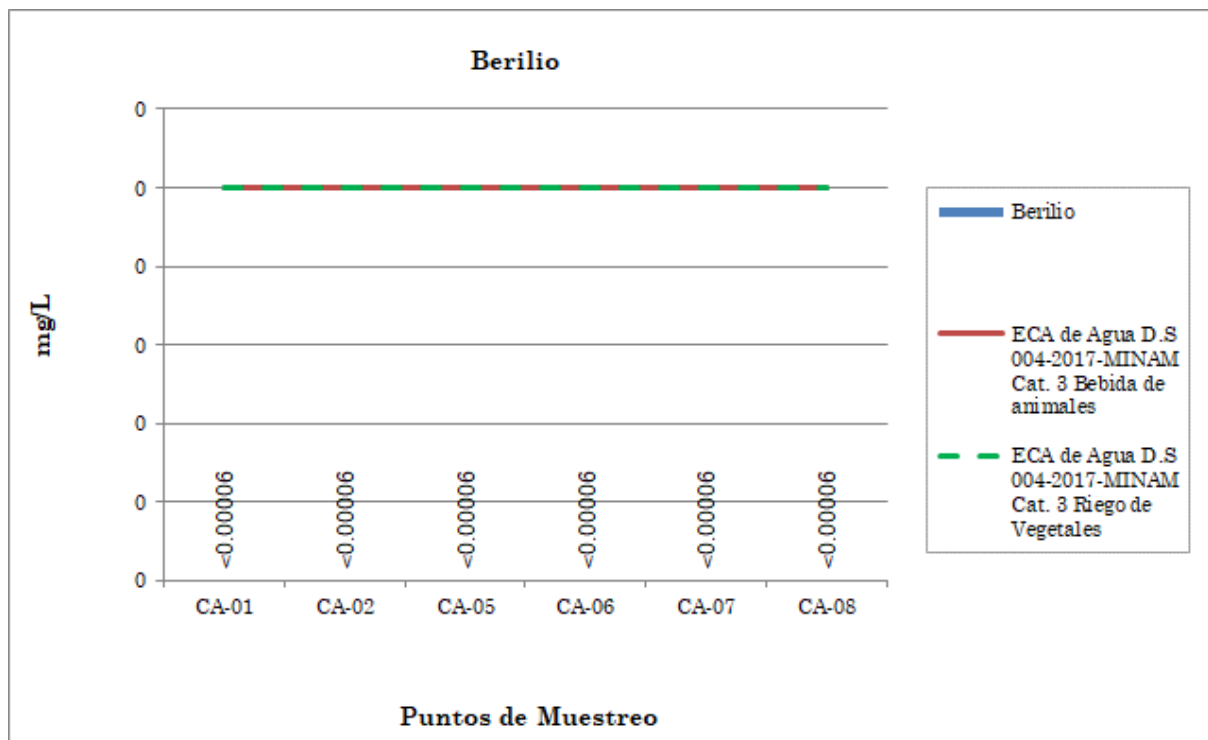
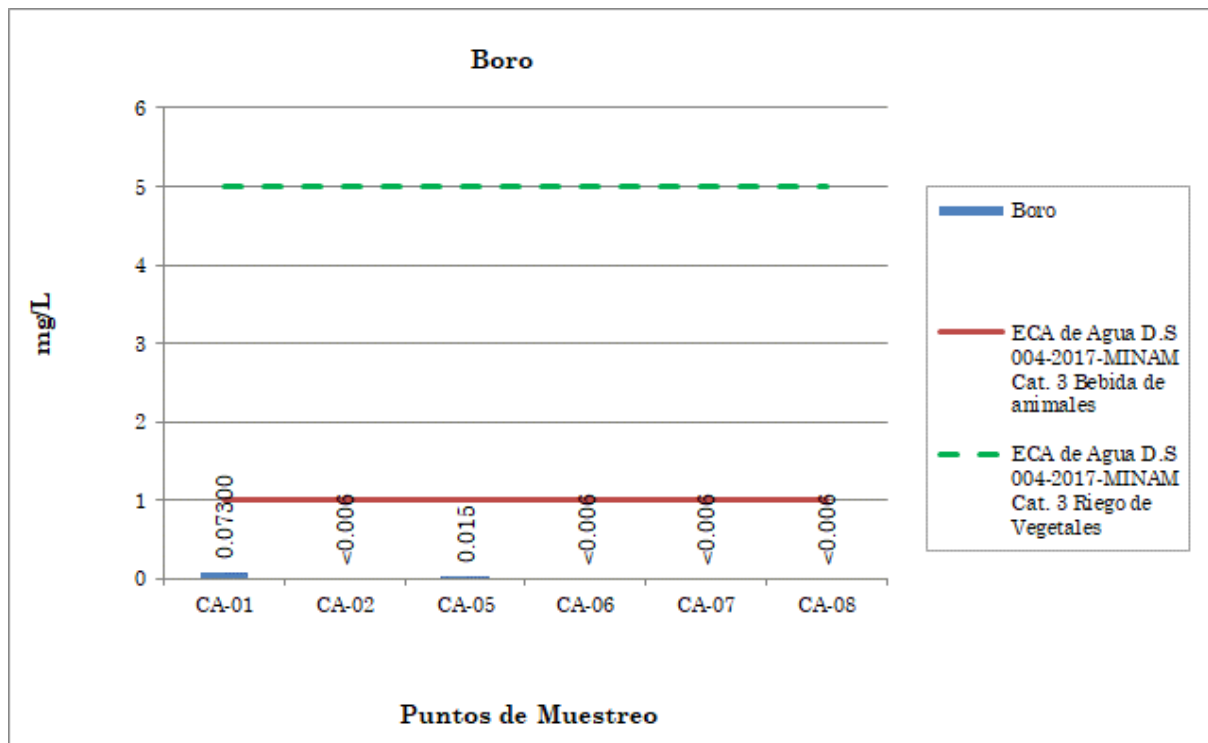
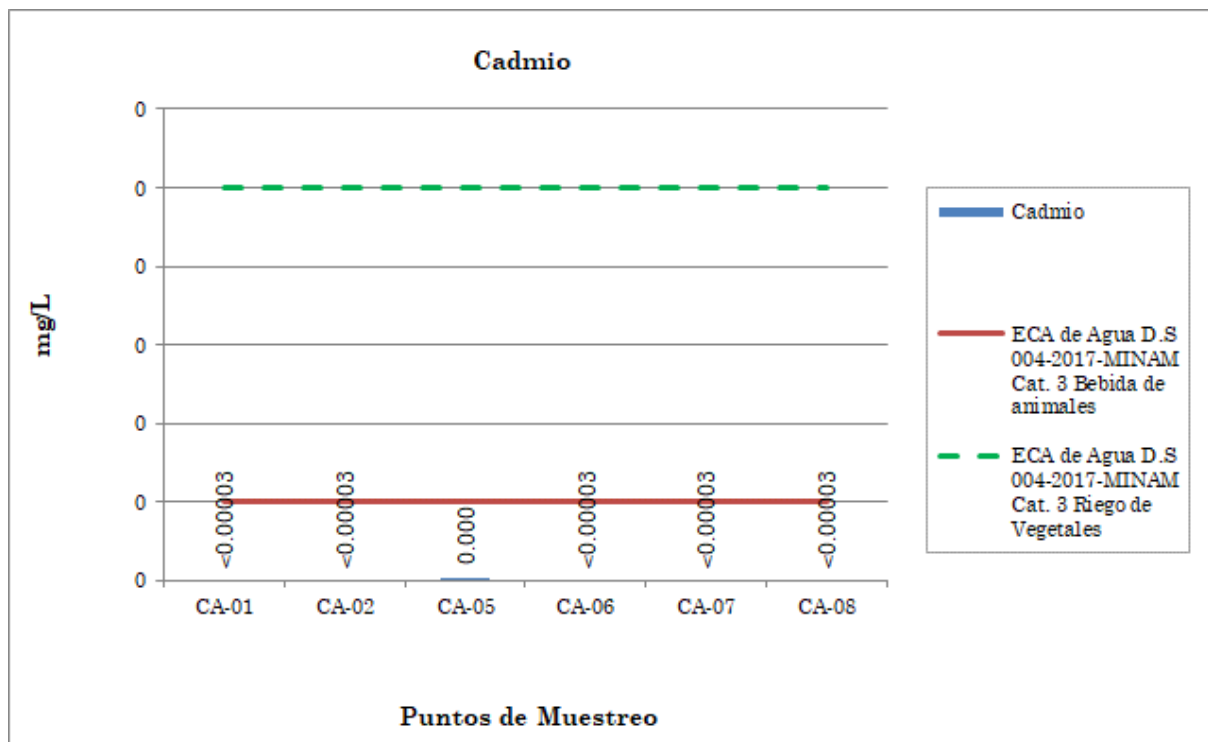


Figura 15 Boro – Categoría 3



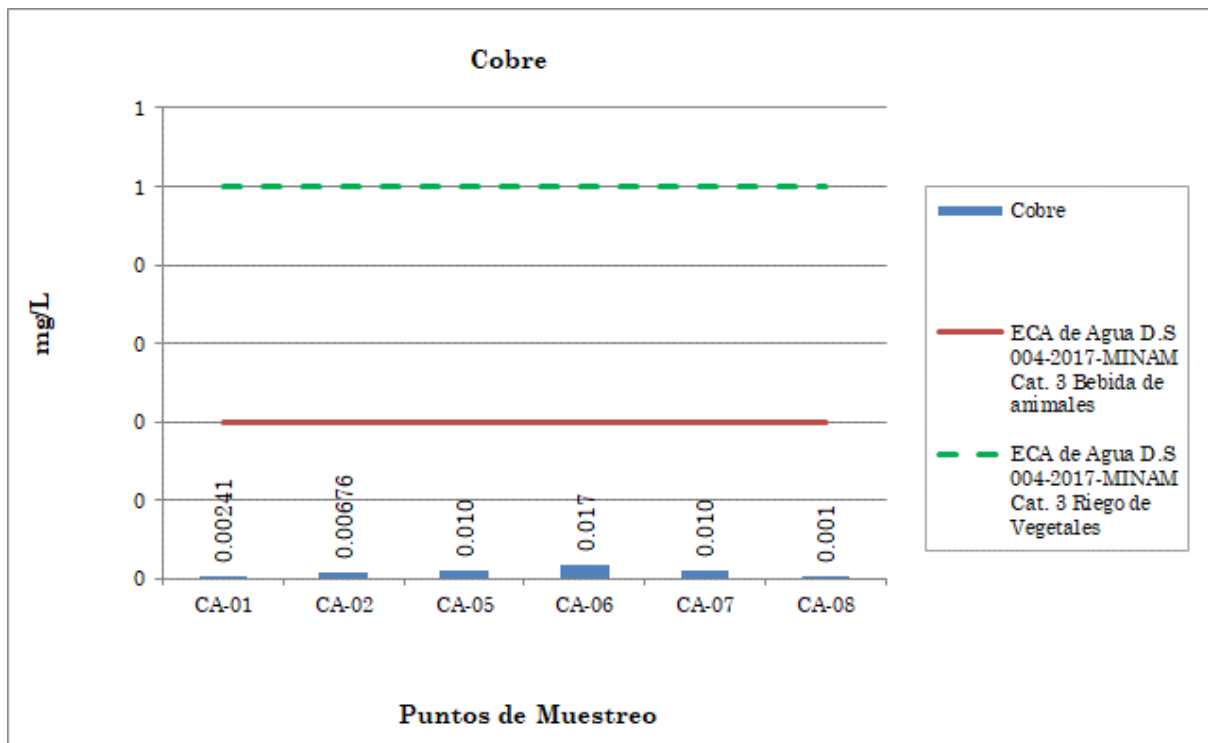
Elaboración: Green Consult S.A., 2019

Figura 16 Cadmio – Categoría 3



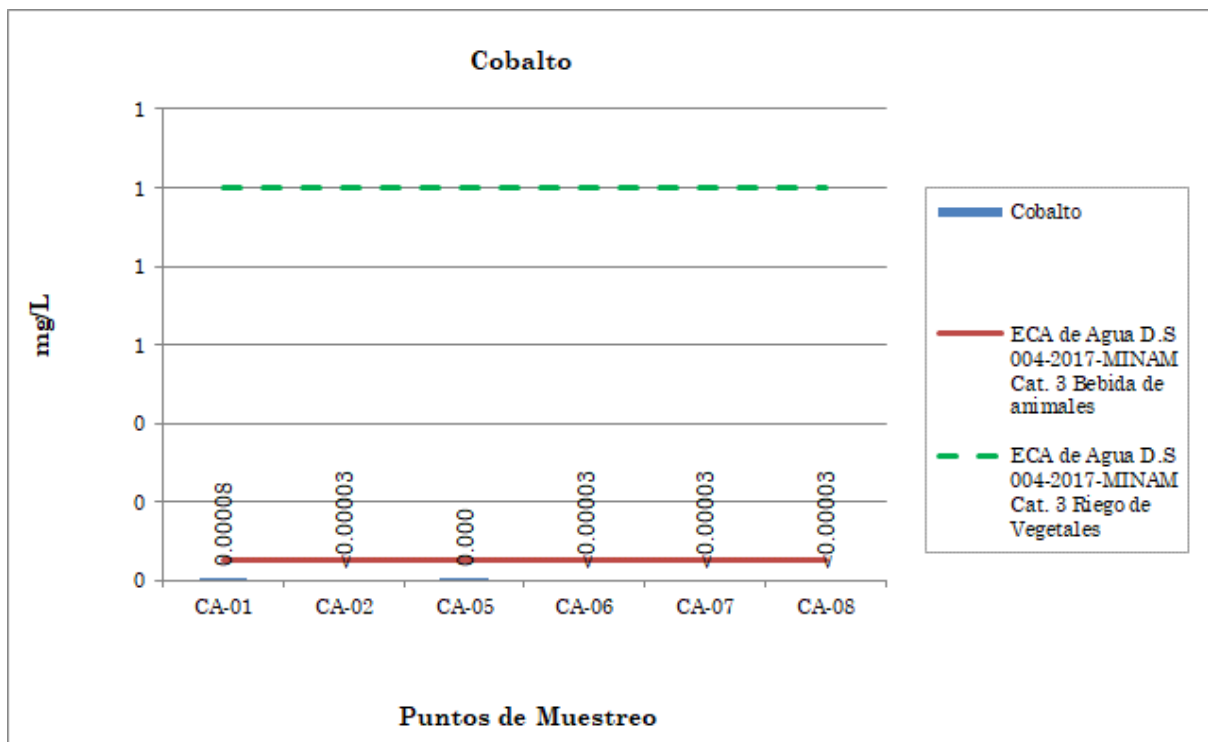
Elaboración: Green Consult S.A., 2019

Figura 17 Cobre – Categoría 3



Elaboración: Green Consult S.A., 2019

Figura 18 Cobalto – Categoría 3



Elaboración: Green Consult S.A., 2019

Figura 19 Cromo Total – Categoría 3

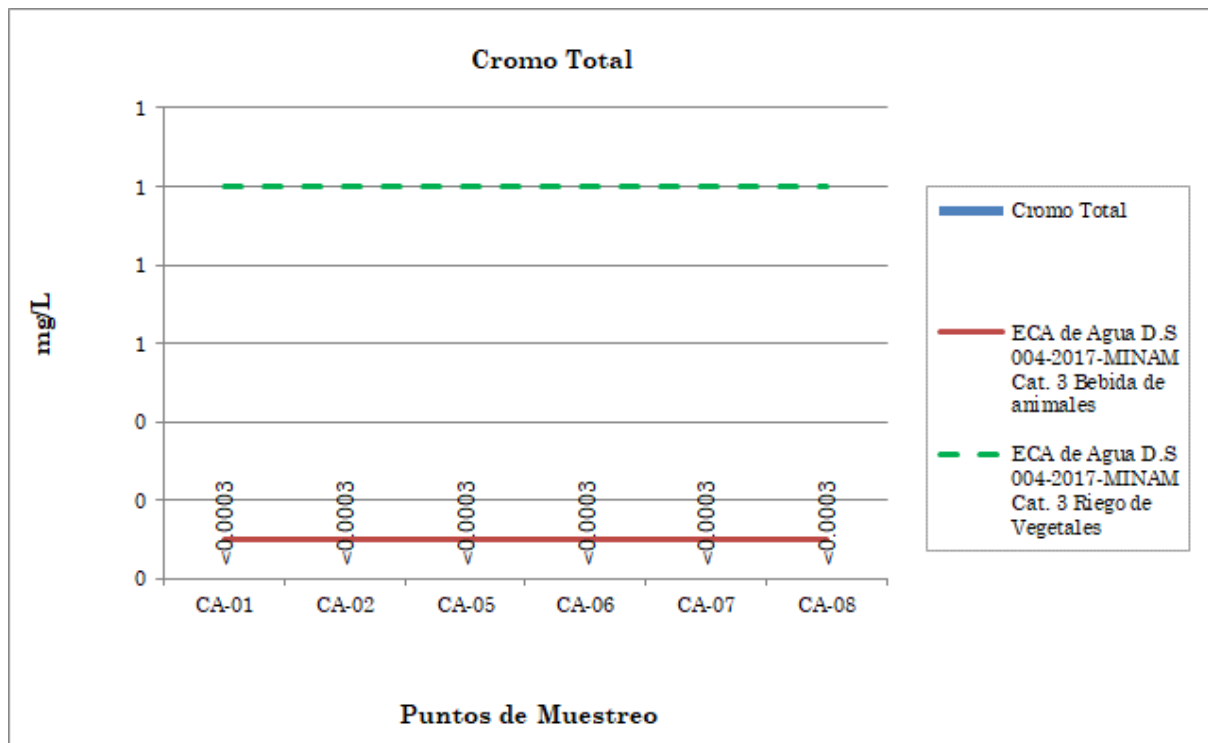


Figura 20 Hierro – Categoría 3

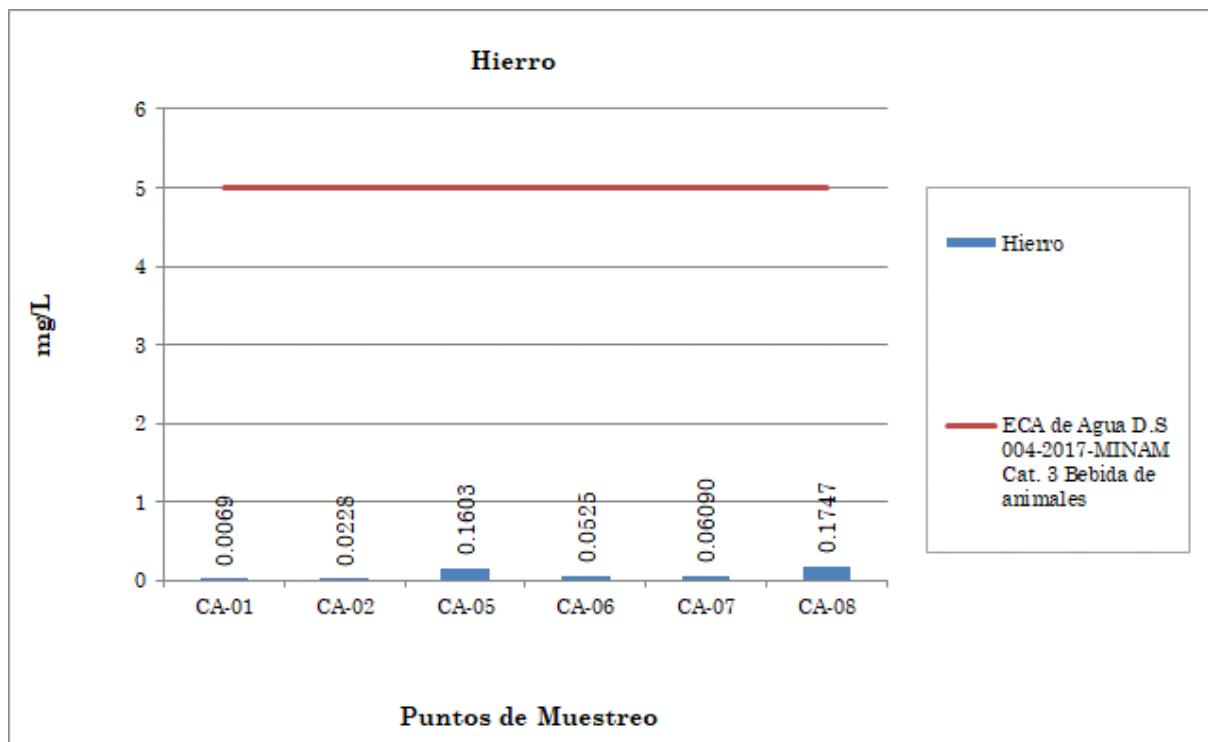
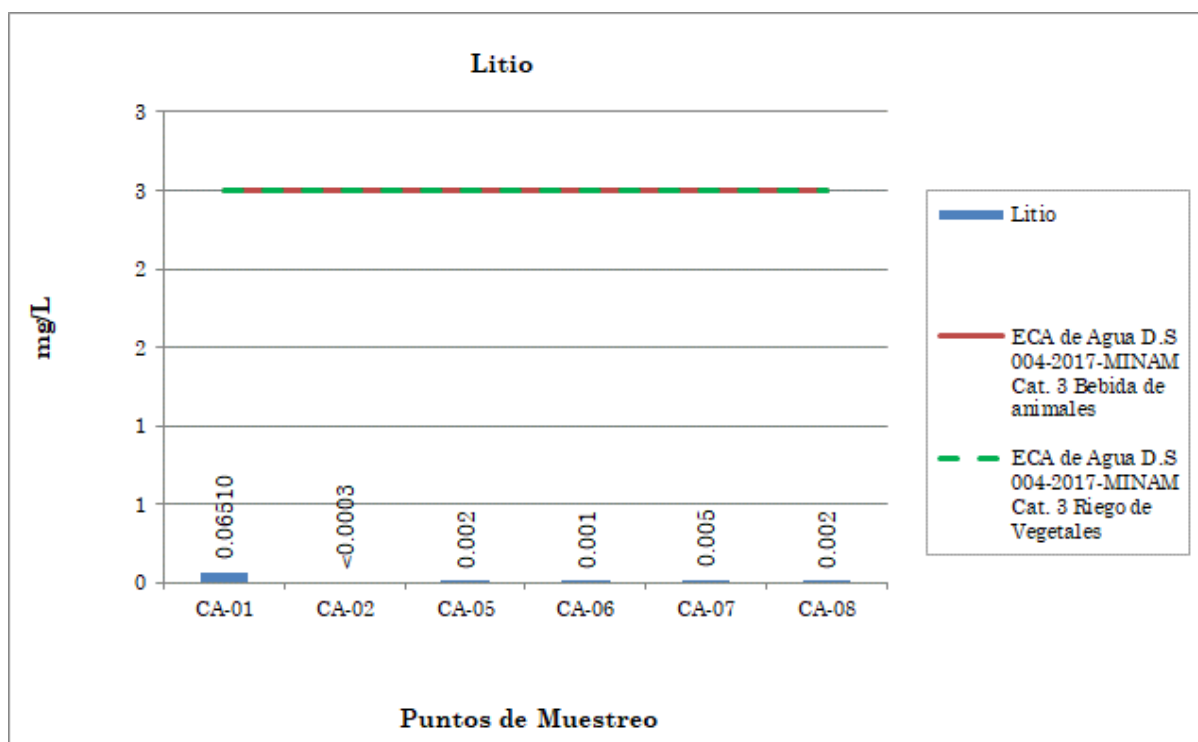
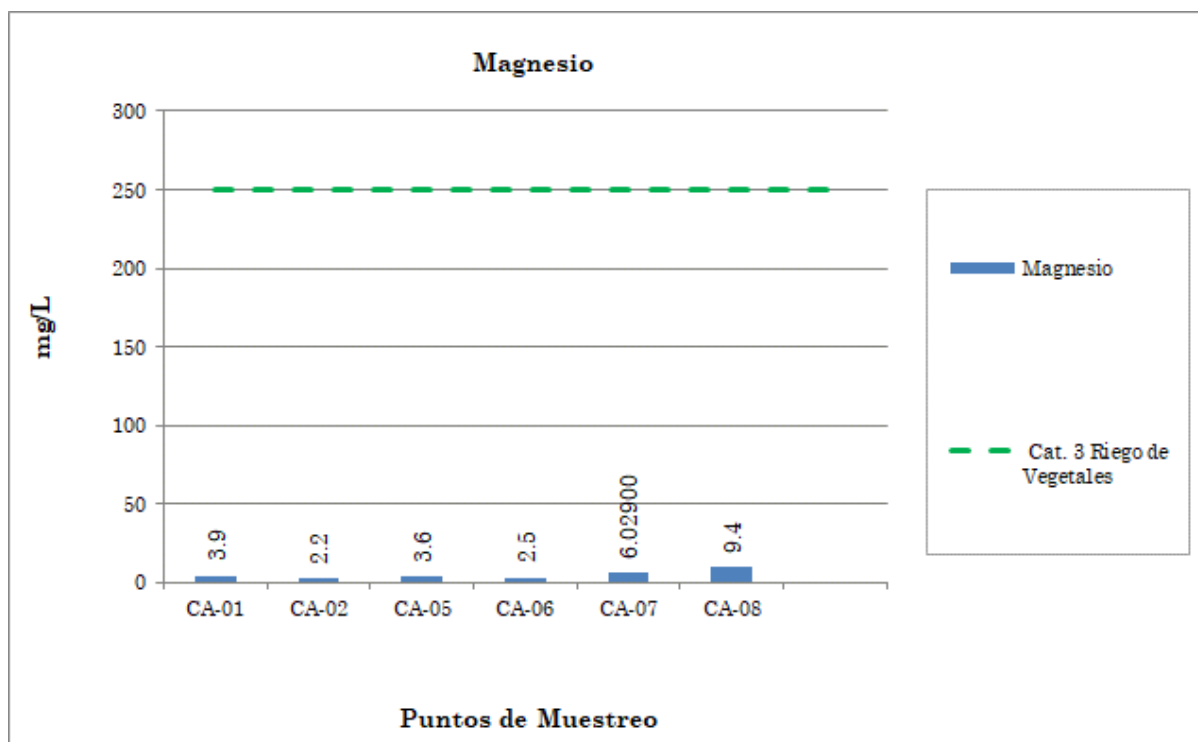


Figura 21 Litio – Categoría 3



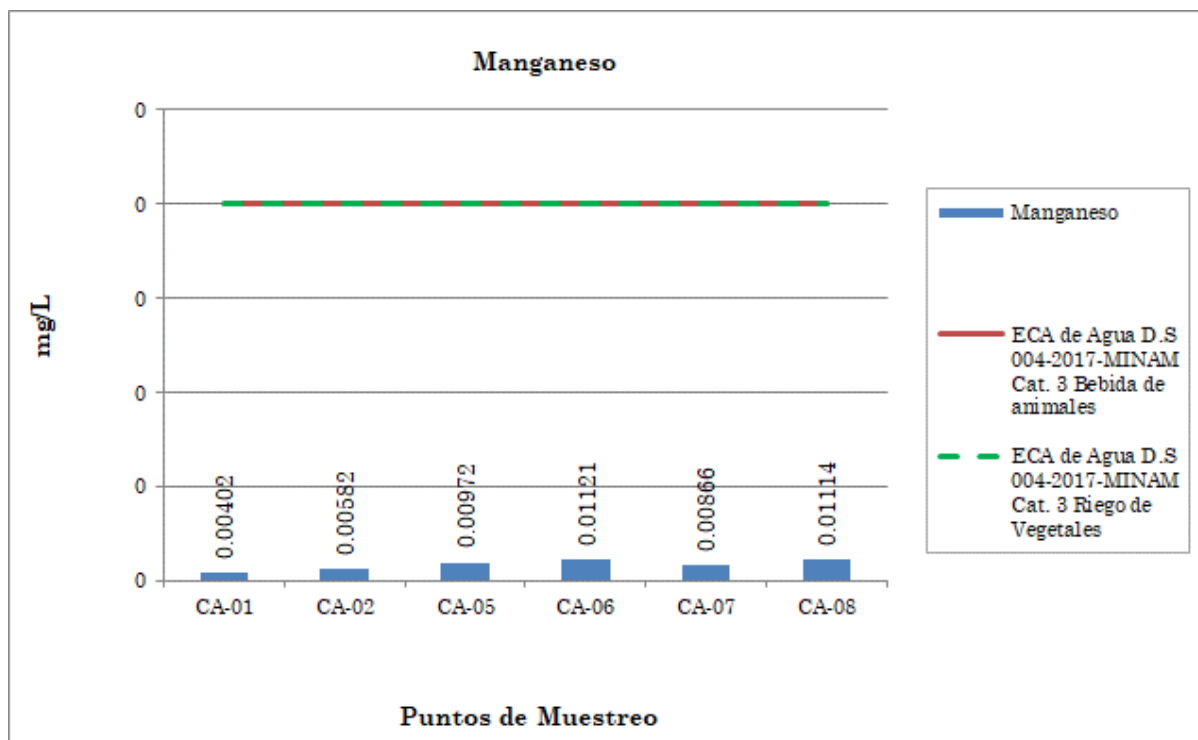
Elaboración: Green Consult S.A., 2019

Figura 22 Magnesio – Categoría 3



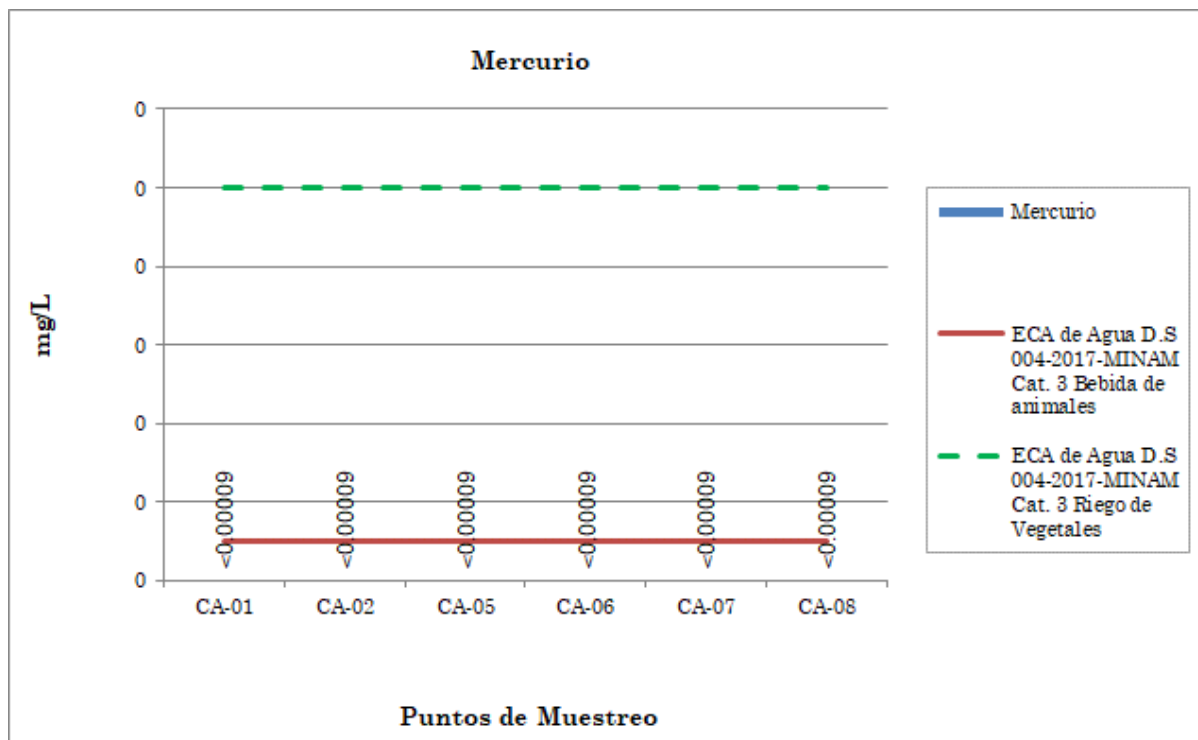
Elaboración: Green Consult S.A., 2019

Figura 23 Manganeso – Categoría 3



Elaboración: Green Consult S.A., 2019

Figura 24 Mercurio – Categoría 3



Elaboración: Green Consult S.A., 2019

Figura 25 Niquel – Categoría 3

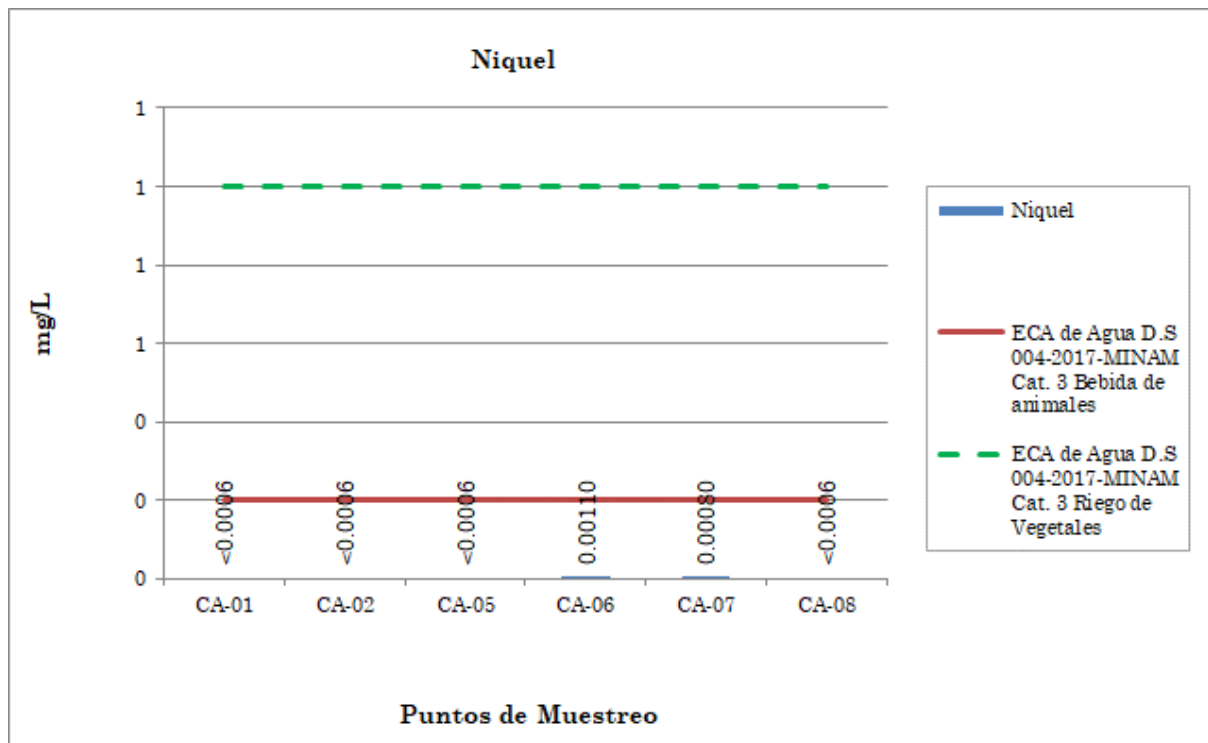


Figura 26 Plomo – Categoría 3

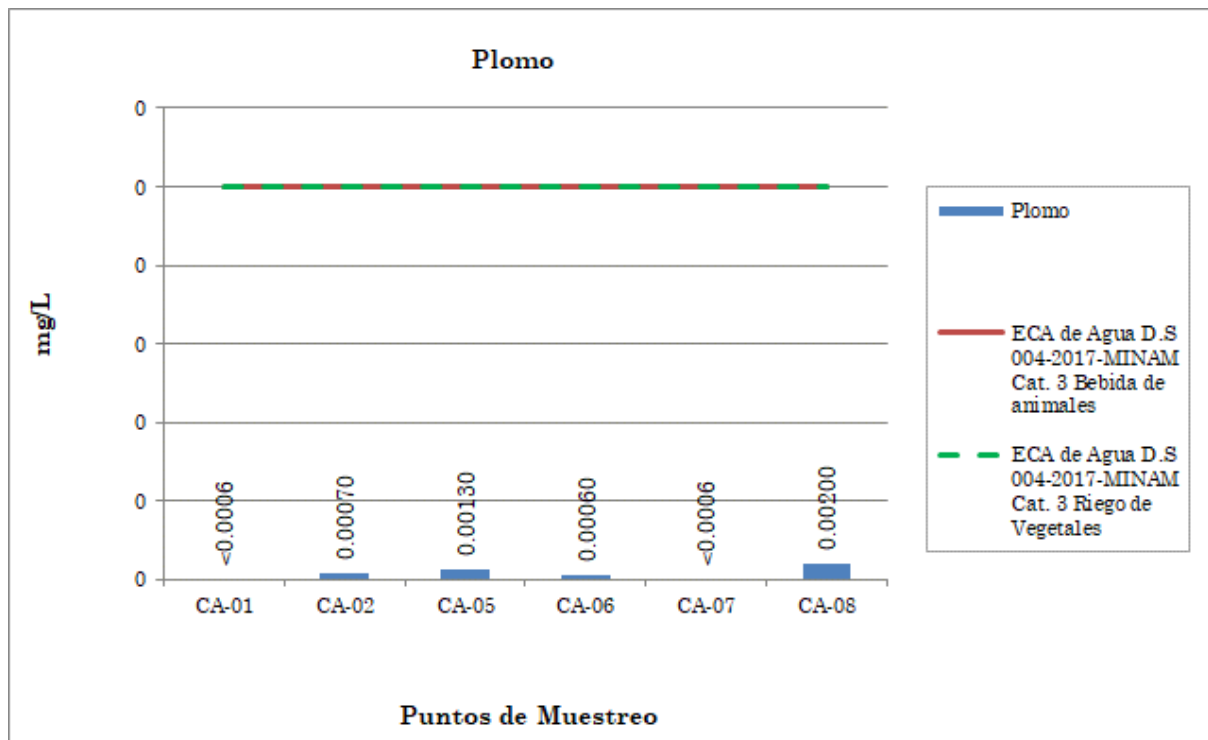
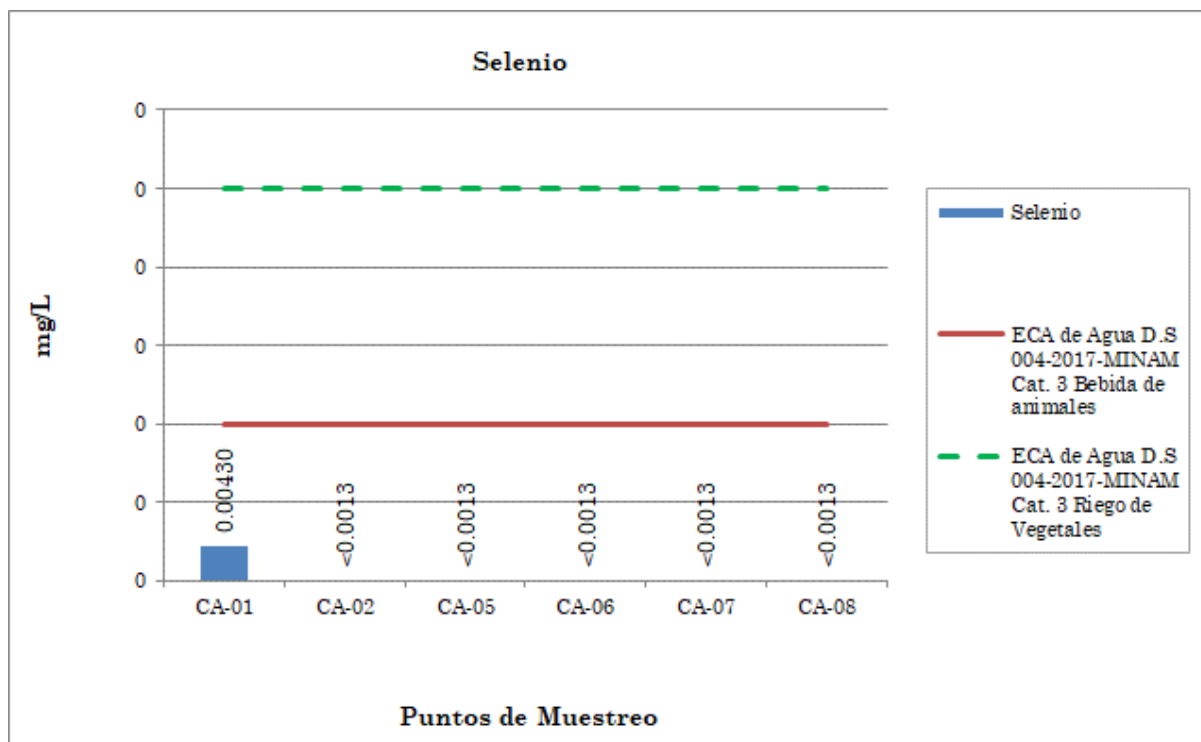
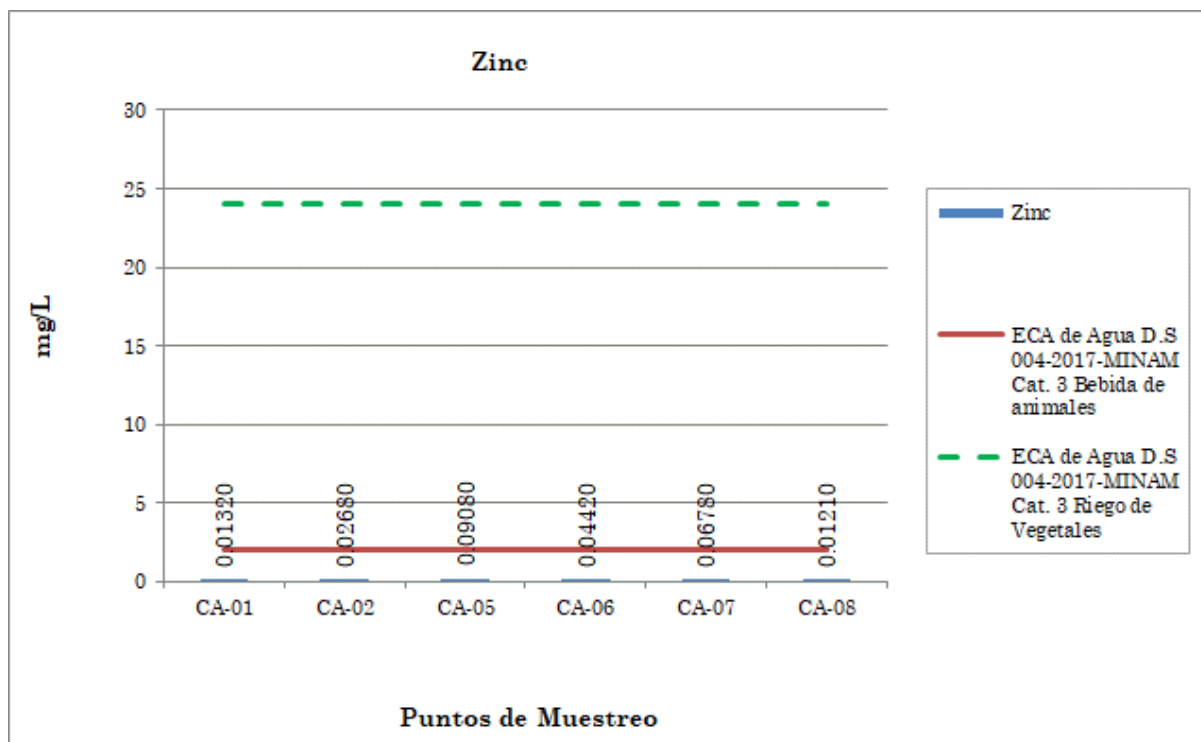


Figura 27 Selenio – Categoría 3



Elaboración: Green Consult S.A., 2019

Figura 28 Zinc – Categoría 3

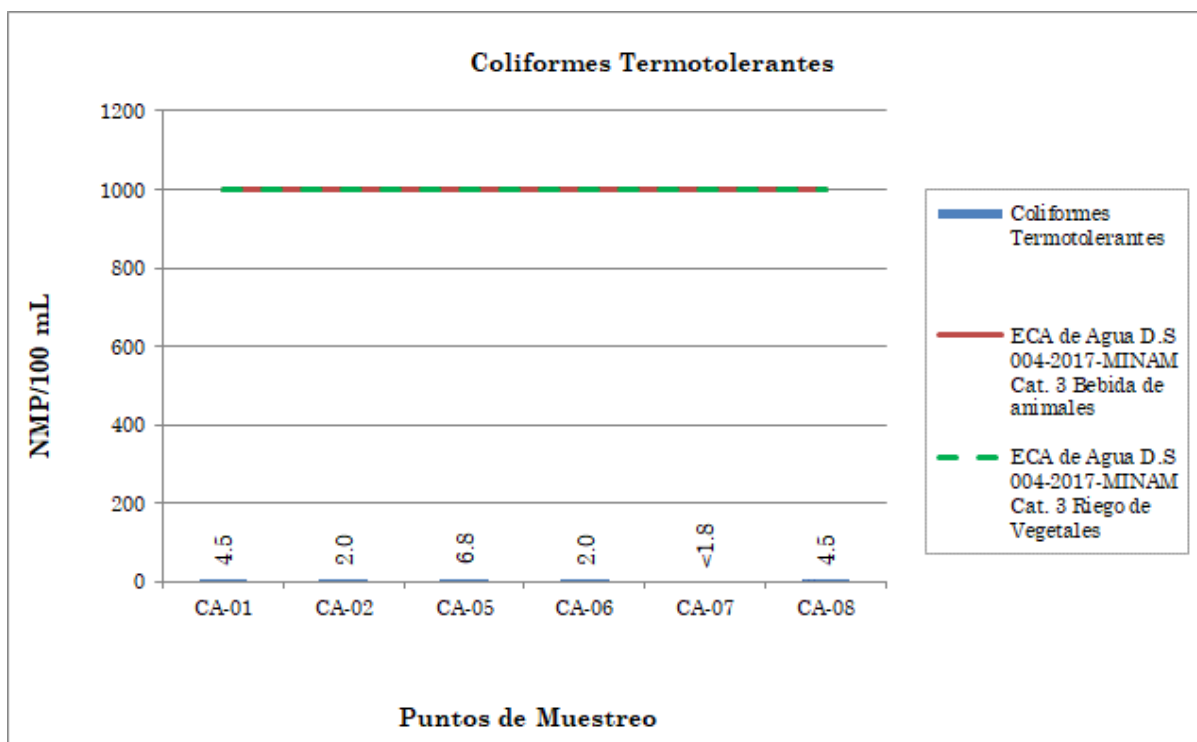


Elaboración: Green Consult S.A., 2019

Biológicos

Los resultados de coliformes termotolerantes se encuentran por debajo de los valores que los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, (ECA D.S. N° 004-2017-MINAM). Es importante conocer la presencia y concentración de estos microorganismos, dado que su abundancia perjudicaría la salud de las personas o animales que consumen aguas con altas concentraciones de estos microorganismos.

Figura 29 Coliformes termo tolerantes – Categoría 3



Elaboración: Green Consult S.A., 2019

Las concentraciones de las estaciones no exceden el ECA.

Tabla 9 Resultados de análisis del muestreo para la categoría 4

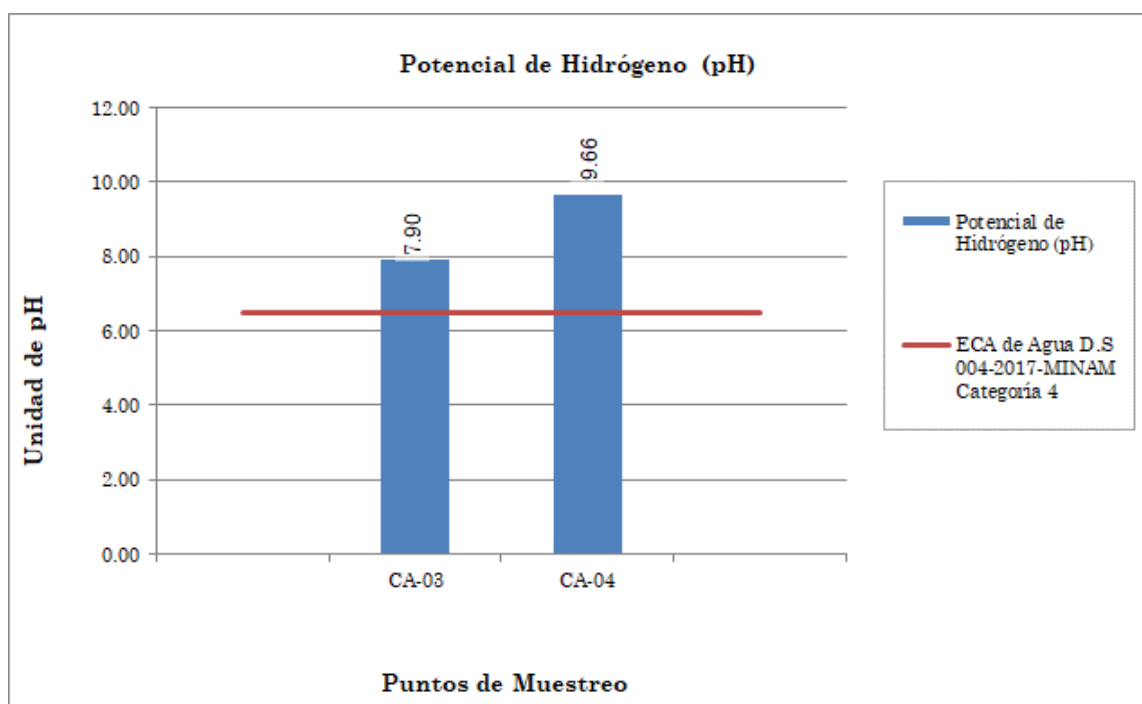
Parámetros	Unidad	Punto de Muestreo		ECA de Agua D.S 004-2017-MINAM
		CA-03	CA-04	Categoría 4
Aceites y Grasas (MEH)	mg/L	0.7	<0.4	5
Cianuro Libre	mg/L	<0.0008	<0.0008	0.0052
Color (b)	Color verdadero	36	7.2	20
Clorofila A	mg/L	<0.003	<0.003	0.008
Conductividad	(μ S/cm)	526	166	1000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	5.7	<2.6	5
Fenoles	mg/L	<0.0005	<0.0005	2.56
Fósforo total	mg/L	0.274	0.066	0.035
Amoniaco Total (NH ₃)	mg/L	0.134	0.043	(1)
Nitrógeno Total	mg/L	0.19	0.81	0.315

Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	7.18	8.3	≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	7.9	9.66	6.5 a 9.0
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	48	7	≤ 25
Sulfuros	mg/L	<0.0019	<0.0019	0.002
Temperatura	°C	11.2	17.7	Δ 3
Antimonio	mg/L	<0.00013	<0.00013	0.64
Arsénico	mg/L	0.00676	0.01046	0.15
Bario	mg/L	0.2387	0.0121	0.7
Cobre	mg/L	<0.00009	0.0017	0.1
Mercurio	mg/L	<0.00009	0.0001	0.0001
Níquel	mg/L	<0.0006	<0.0006	0.052
Plomo	mg/L	0.0019	<0.0006	0.0025
Selenio	mg/L	<0.0013	<0.0013	0.005
Talio	mg/L	<0.00006	<0.00006	0.0008
Zinc	mg/L	0.0236	0.0071	0.12
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	<1.8	<1.8	1000

pH

El pH es una medida de la concentración de iones de hidrógeno en el agua, aguas fuera del rango normal de 6.5 a 9.0, establecidos por el Estándar de Calidad Ambiental, pueden ser dañinas para la vida acuática. El pH no tuvo gran variación entre los puntos de muestreo, el mínimo valor fue 7.9 (en el punto CA-03) y el máximo valor fue de 9.66 (en el punto de muestreo CA-04). Sin embargo, el punto que sobrepasó el ECA fue CA-04.

Figura 30 Potencial de Hidrogeno – Categoría 4

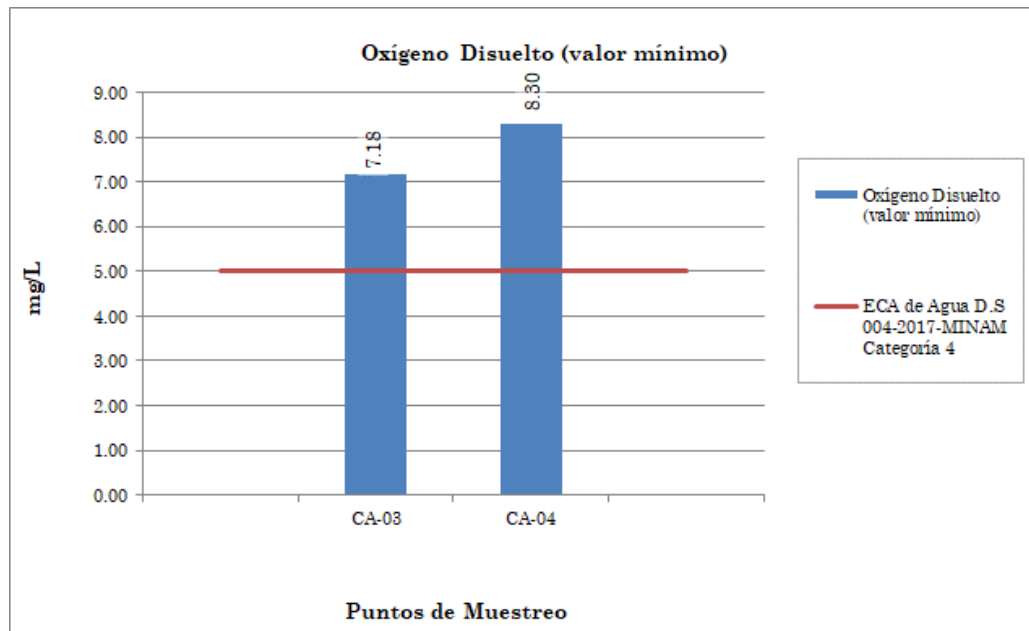


Elaboración: Green Consult S.A., 2019

Oxígeno Disuelto

La concentración de oxígeno disuelto oscila entre 7.18 mg/L (en el punto CA-03) y 8.30 mg/L (en el punto CA-04). Los valores registrados se encuentran por encima del valor mínimo.

Figura 31 Oxígeno Disuelto – Categoría 4

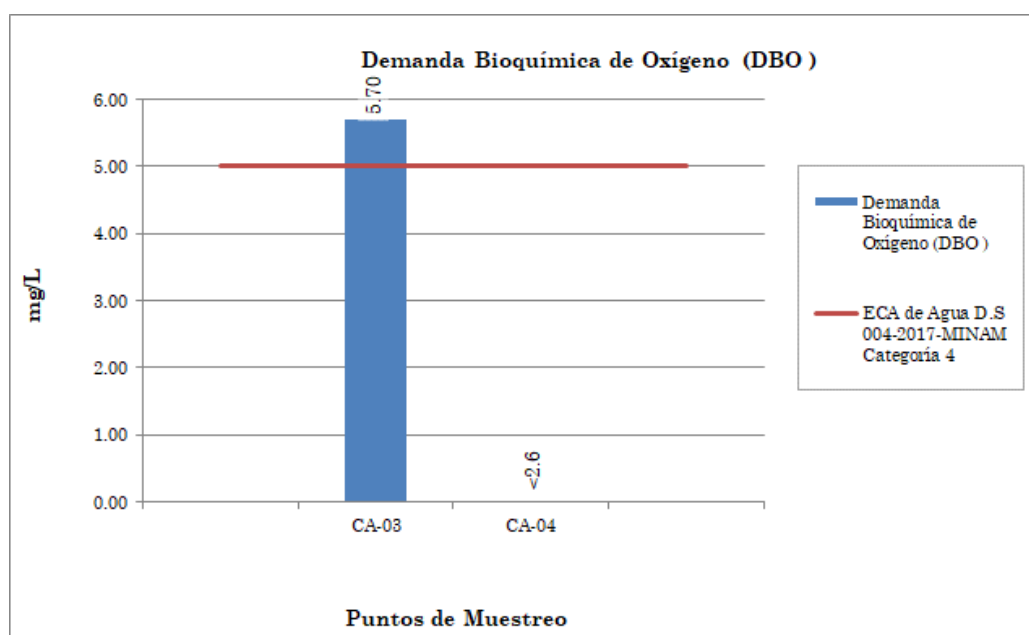


Elaboración: Green Consult S.A., 2019

DBO y DQO

Los resultados obtenidos en los puntos de muestreo en lo que corresponde a DBO (demanda bioquímica de oxígeno, no sobrepasa el nivel del ECA establecen para estos parámetros; ambos parámetros son muy importantes para determinar la calidad del agua.

Figura 32 Demanda Bioquímica de Oxígeno – Categoría 4

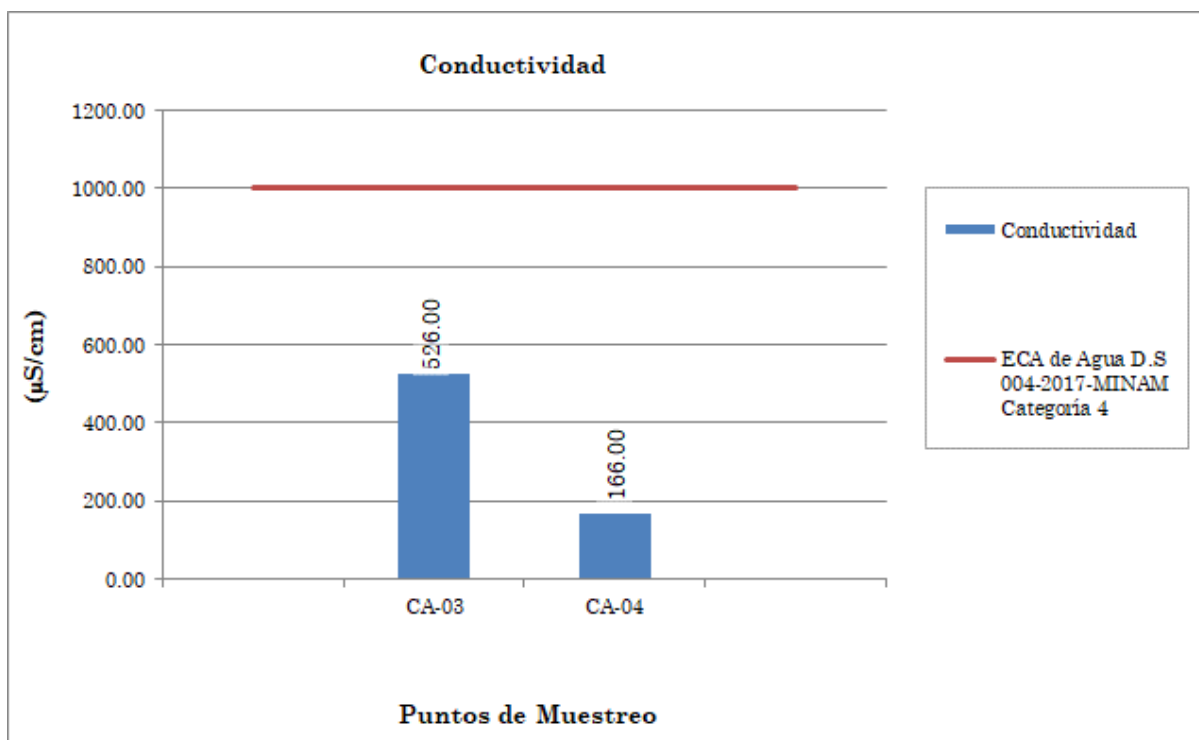


Elaboración: Green Consult S.A., 2019

Conductividad Eléctrica

Los valores de conductividad presentes en los puntos de muestreo ubicados dentro del ámbito de estudio tienen valores similares y están por debajo de la concentración establecida por el Estándar de Calidad Ambiental para Agua, el menor valor es 166.0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en el punto CA-04 y el mayor valor es de 526.0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ registrado en el punto de muestreo CA-03.

Figura 33 Conductividad Eléctrica – Categoría 4

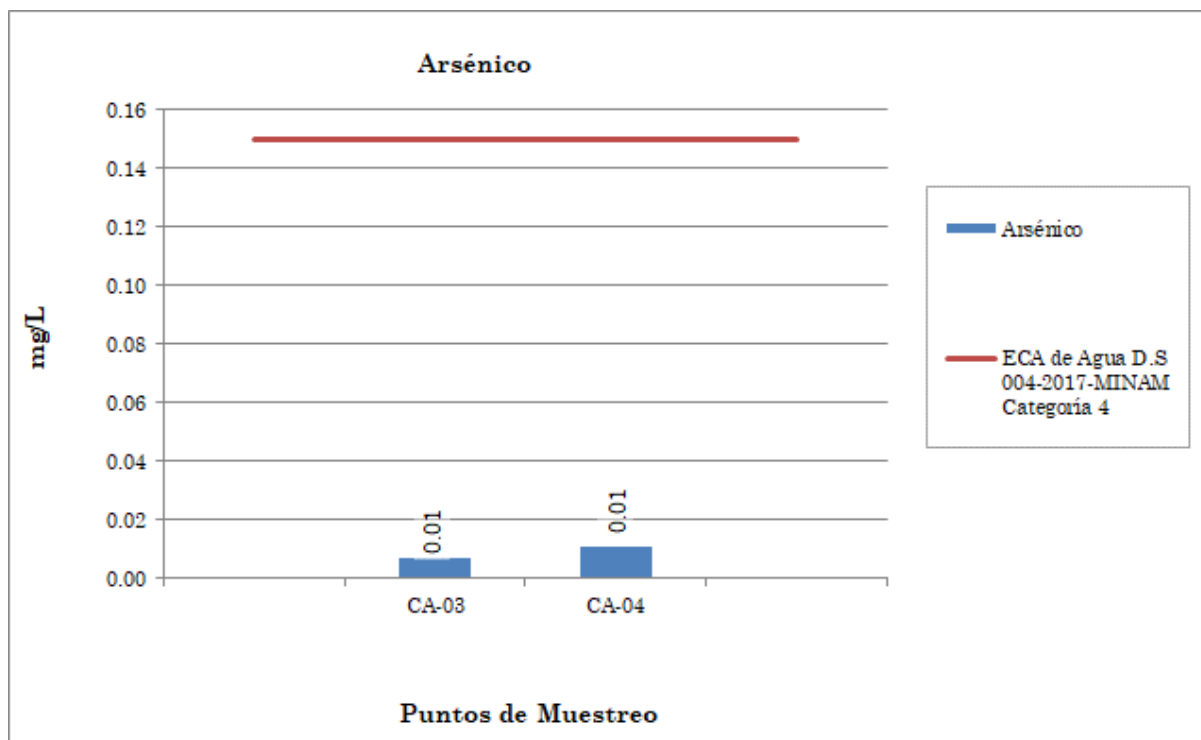


Elaboración: Green Consult S.A., 2019

Metales Totales

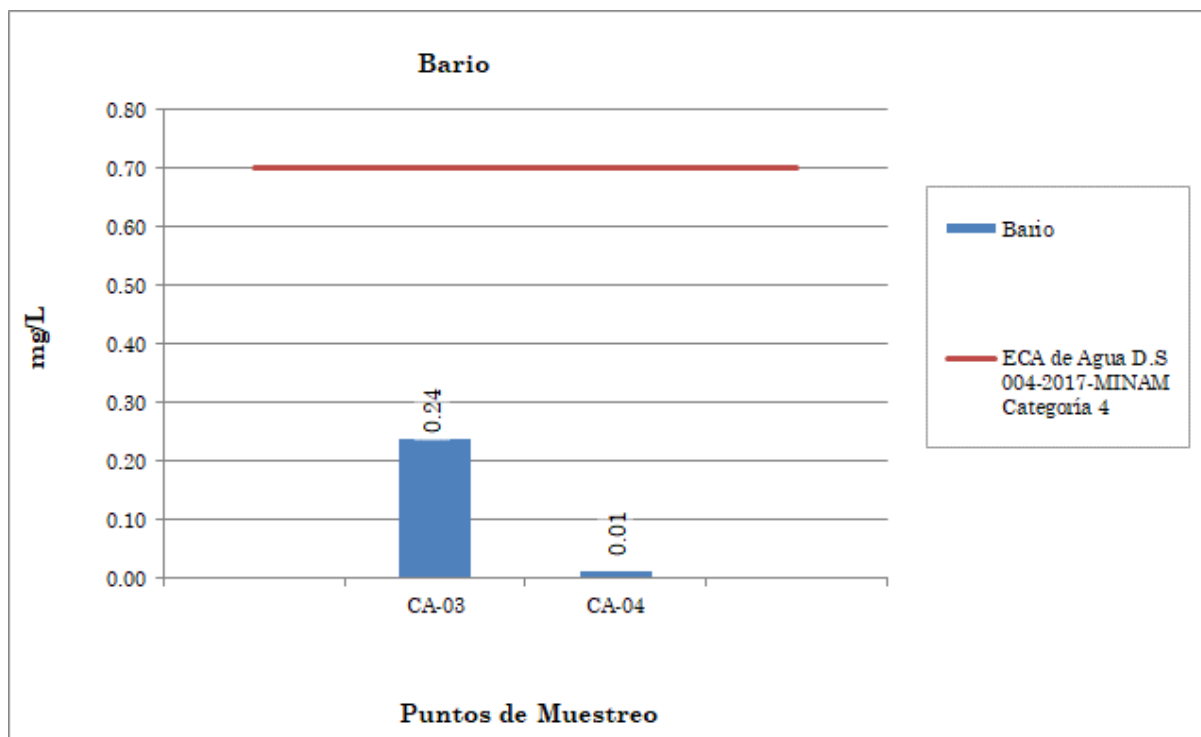
En muchos casos no se encontraron concentraciones detectables de estos metales, es decir, son inferiores al límite de detección del método de análisis utilizado por el laboratorio. Los resultados de metales totales se encuentran por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua.

Figura 34 Arsénico – Categoría 4



Elaboración: Green Consult S.A., 2019

Figura 35 Bario – Categoría 4



Elaboración: Green Consult S.A., 2019

Figura 36 Cobre – Categoría 4

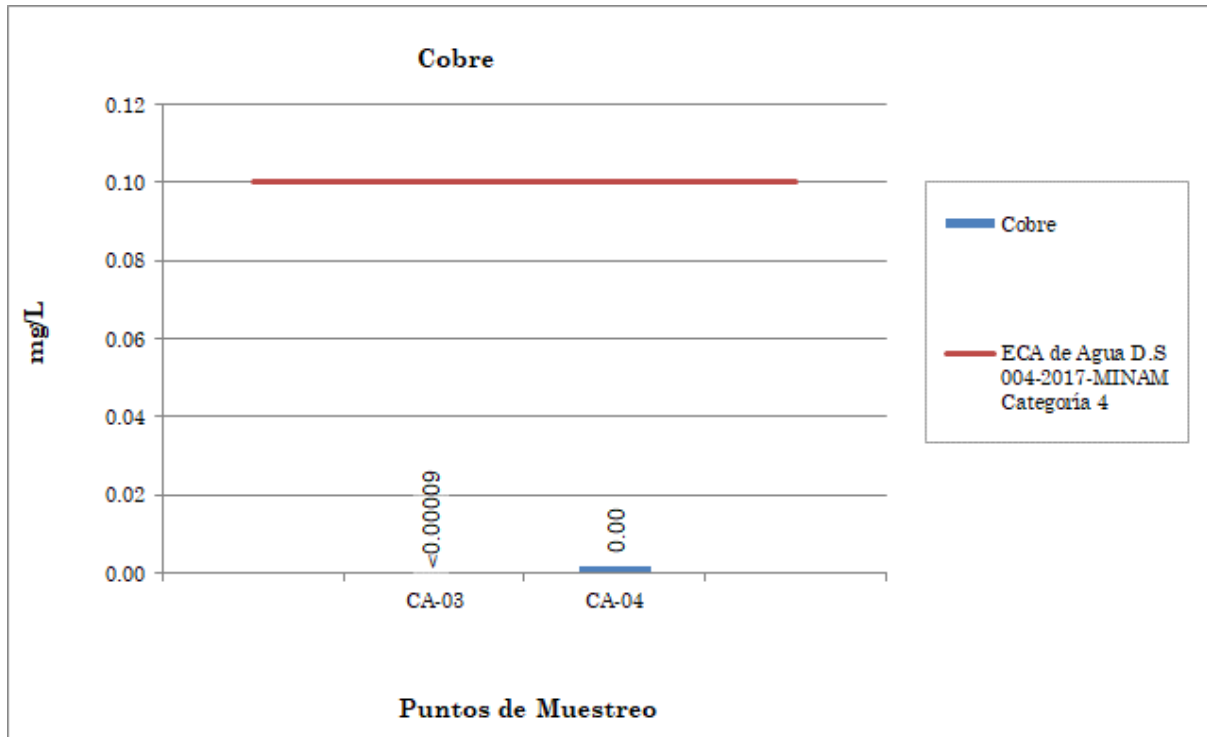


Figura 37 Mercurio – Categoría 4

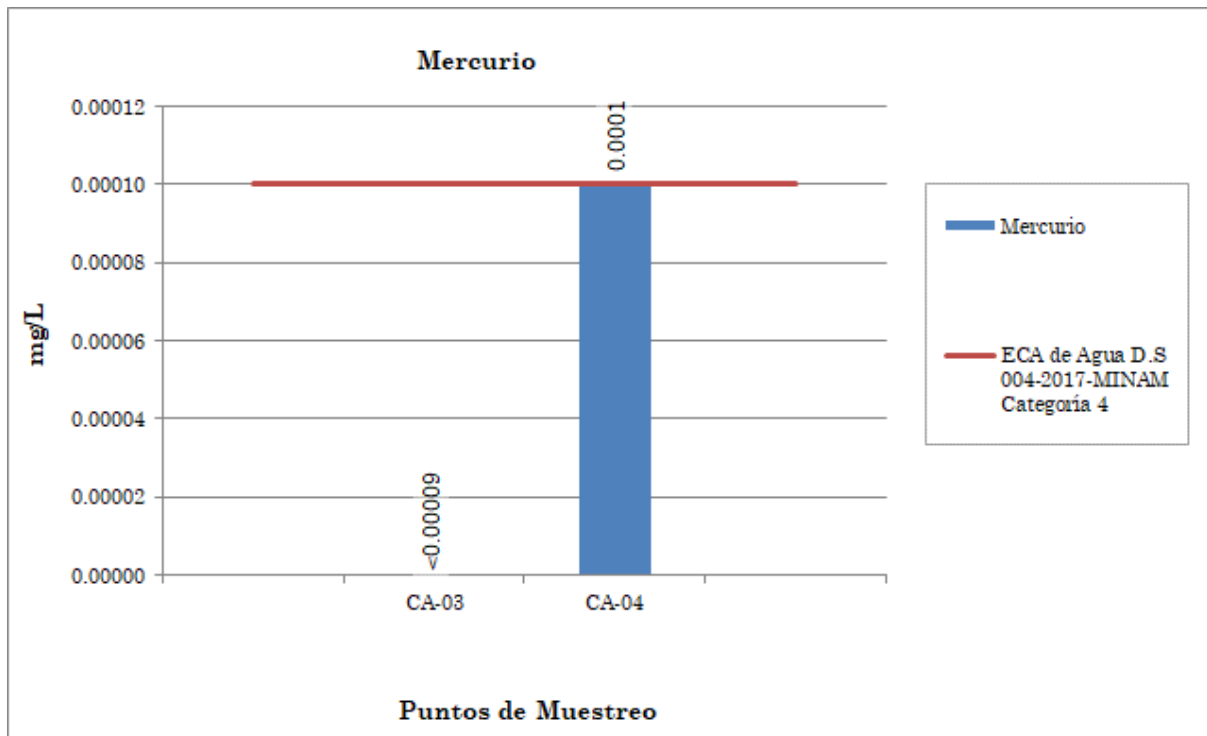
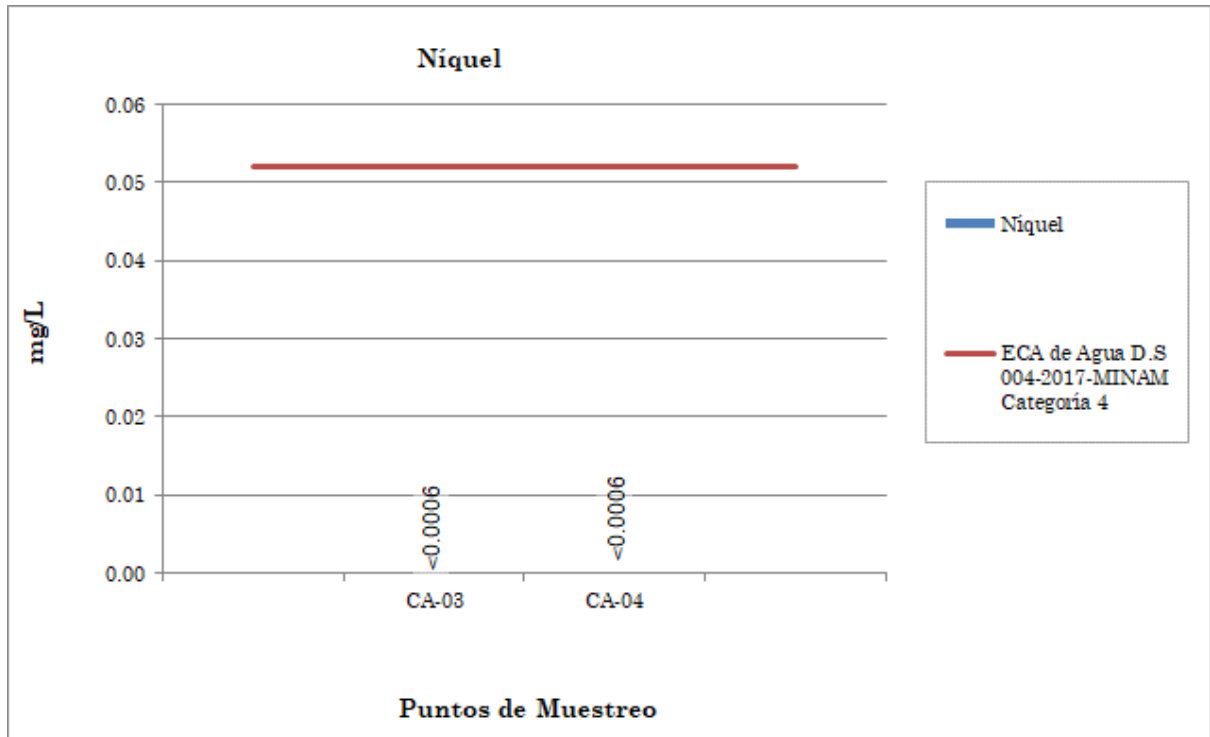
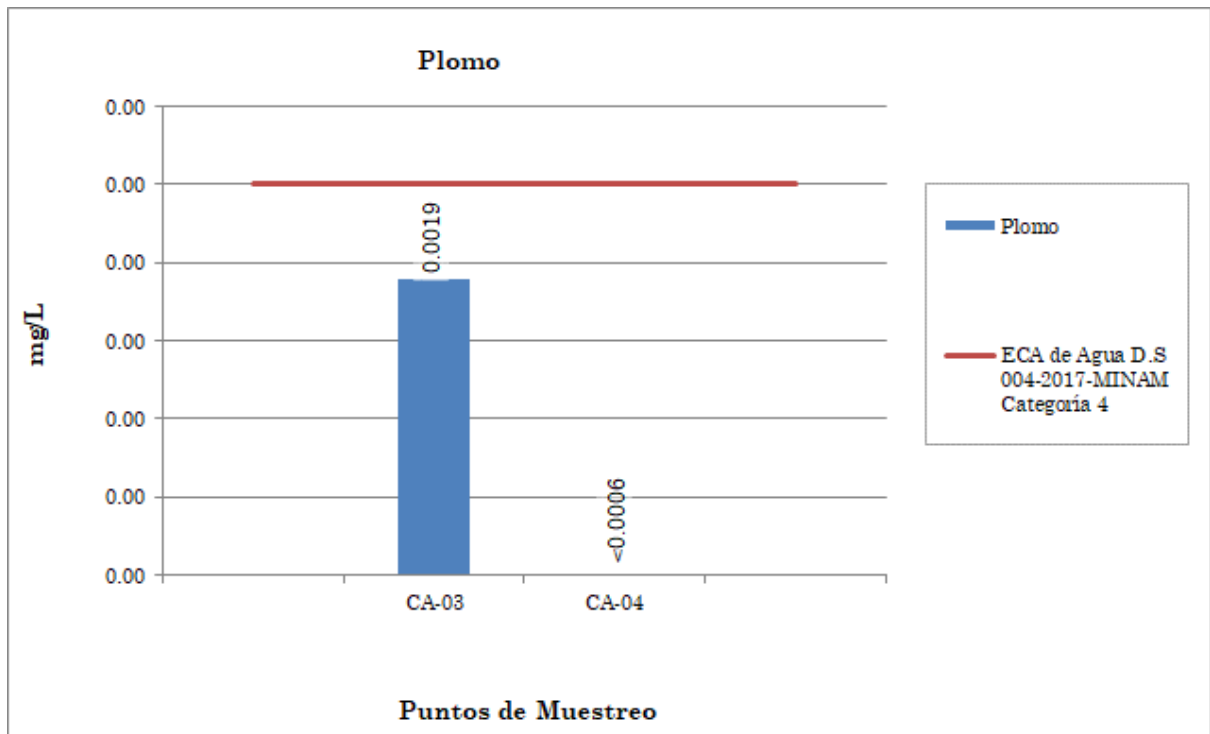


Figura 38 Niquel – Categoría 4



Elaboración: Green Consult S.A., 2019

Figura 39 Plomo – Categoría 4



Elaboración: Green Consult S.A., 2019

Figura 40 Selenio – Categoría 4

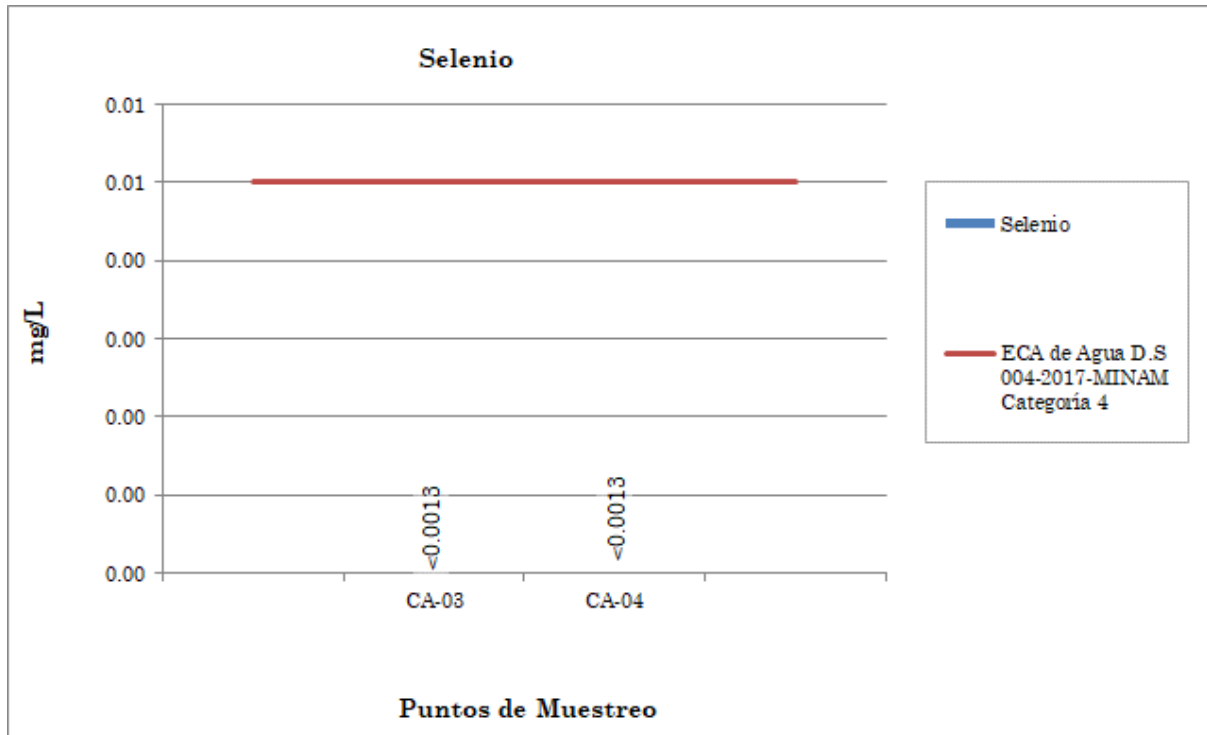
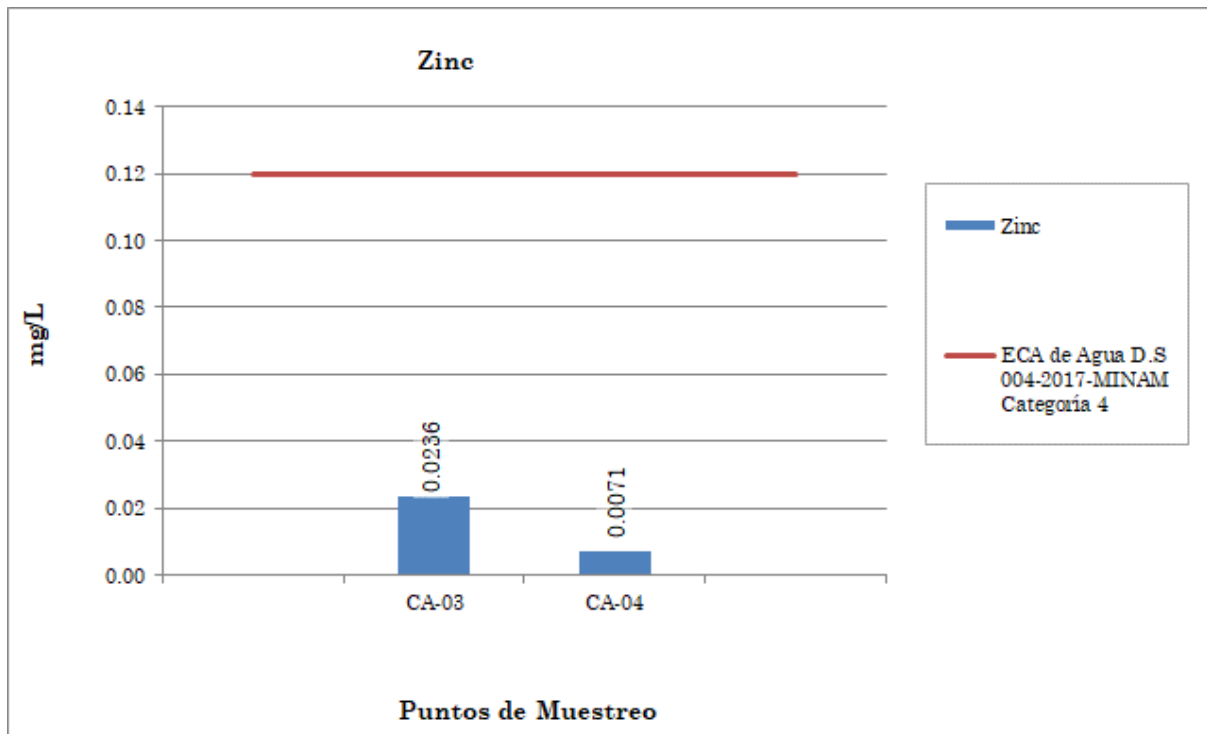


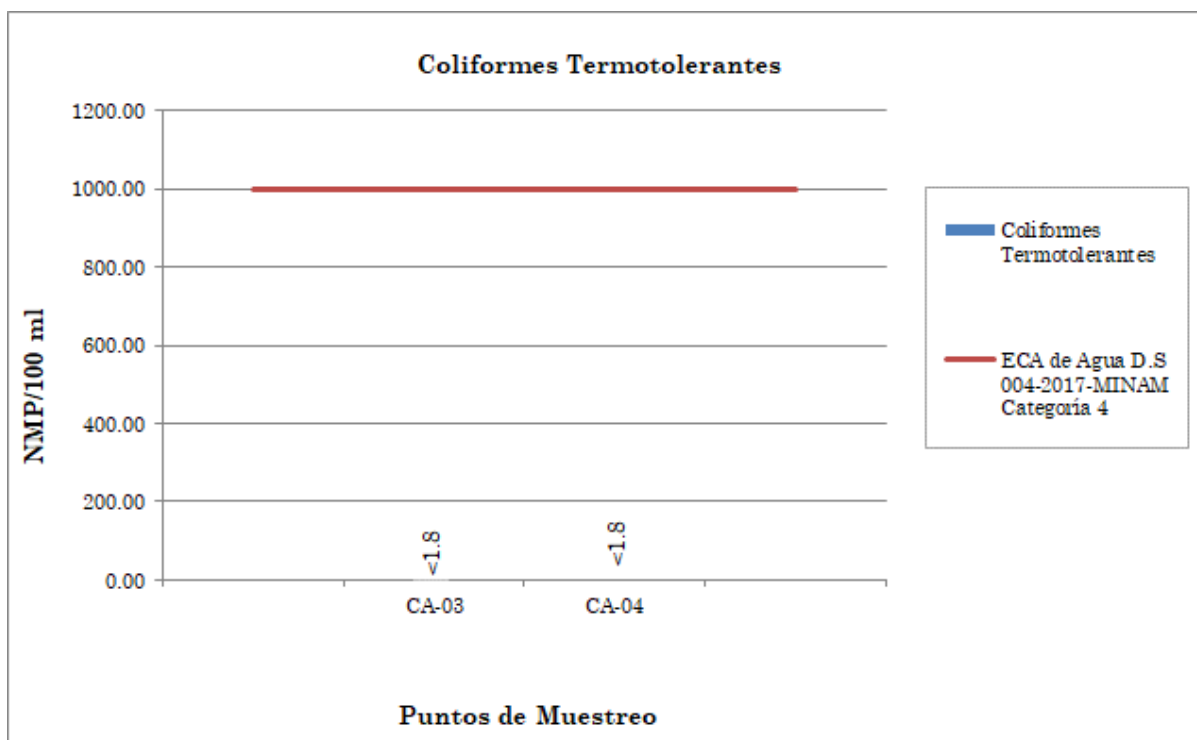
Figura 41 Zinc – Categoría 4



Biológicos

Los resultados de coliformes termotolerantes se encuentran por debajo de los valores que los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, (ECA D.S. N° 004-2017-MINAM). Es importante conocer la presencia y concentración de estos microorganismos, dado que su abundancia perjudicaría la salud de las personas o animales que consumen aguas con altas concentraciones de estos microorganismos.

Figura 42 Coliformes termo tolerantes – Categoría 4



Elaboración: Green Consult S.A., 2019

Las concentraciones de las estaciones no exceden el ECA.

Respecto a los bofedales, se informa que la caracterización biológica fue realizada durante la temporada húmeda (marzo 2019), cuyos resultados se muestran en el ítem 3.2.4 Ecosistemas frágiles, del capítulo de Línea Base.

Respecto a los parámetros de campo se tienen los siguientes resultados:

Tabla 10 Estaciones de muestreo - parámetros fisicoquímicos

Estación de muestreo	Tipo de ambiente	Coordenadas UTM WGS 84		Altitud (msnm)	Fecha de muestreo	Hora de muestreo
		Este (m)	Norte (m)			
CA-5	Bofedal CA-BD-01	494487	8591855	4 526	13-03-2019	14:30
CA-6	Bofedal CA-BD-08	496401	8590672	4 154	14-03-2019	07:40

Tabla 11 Resultados de los parámetros fisicoquímicos por estación de muestreo – abril 2019

Estaciones de muestreo	Tipo de cuerpo de agua	Temperatura (°C)	pH	Oxígeno Disuelto (mg/L)	Conductividad eléctrica (uS/cm)
CA-5	Bofedal CA-BD-01	15	7,36	6,15	150.8
CA-6	Bofedal CA-BD-08	9,4	8,22	7,19	349

Asimismo, en agosto del 2019 se realizó la caracterización de los 08 bofedales, tal como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 12 Resultados de los parámetros fisicoquímicos por bofedal – agosto 2019

Tipo de cuerpo de agua	Temperatura (°C)	pH	Oxígeno Disuelto (mg/L)	Conductividad eléctrica (uS/cm)
CA-BD-01	12.6	7.32	6.46	309.0
CA-BD-02*	-	-	-	-
CA-BD-03*	-	-	-	-
CA-BD-04*	-	-	-	-
CA-BD-05	12.7	7.84	5.5	340.0
CA-BD-06	16.5	9.58	10.16	153.6
CA-BD-07*	-	-	-	-
CA-BD-08	11.8	8.6	6.61	379.0

*Sin presencia de agua, agosto 2019

Elaboración: Green Consult S.A.

En el Anexo 07 del presente informe se adjunta el panel fotográfico de la caracterización de los bofedales.

- c. Se presenta la ubicación de cuatro (04) estaciones de muestreo, CA-01 y CA-02 ubicadas sobre quebradas y CA-03 y CA-04 ubicadas sobre lagunas; sin embargo, todos los resultados del muestreo han sido comparados con el ECA-Agua para la categoría 3. En ese sentido, se deberá considerar a las lagunas como categoría 4 de acuerdo con lo indicado en la R.J. N° 056-2018-ANA, corregir el ítem 3.1.3.4.3 "Parámetros de muestreo" y realizar la descripción de todos los resultados de los muestreos realizados, en caso de presentarse excedencias, deberá sustentar.

Respuesta

Al respecto, se corrigió el ítem 3.1.3.4.3 Parámetros de muestreo. Asimismo, se realizó un muestreo adicional para esta temporada (agosto 2019) y los resultados se presentaron como respuesta a la observación 6b.

3.1.3.4.3 PARAMETROS DE MUESTREO

El análisis de los parámetros se realizó con el objetivo de conocer las condiciones actuales de calidad del agua superficial donde se desarrollará el proyecto. Los

equipos utilizados para las mediciones in situ fueron un medidor multiparámetro marca WTW y correntómetro marca Global Water.

En la Tabla 13 se presentan los parámetros analizados, límites de detección y los valores estándar establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 4, "Conservación del medio acuático", subcategoría E1: Lagunas y lagos.

Tabla 13 Parámetros Analizados y resultados

Parámetros	Unidad	ECA de Agua D.S 004-2017-MINAM		
		CA-03	CA-04	Categoría 4
Aceites y Grasas	mg/L	<0.4	<0.4	5
Color	UC	17.8	10	20
Conductividad	uS/cm	121.4	236	1000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	<2.6	<2.6	5
Fenoles	mg/L	<0.0005	<0.0005	2.56
Nitratos (NO ₃ -N) + Nitritos (NO ₂ -N)	mg/L	<0.052	<0.052	13
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	5.81	6.8	≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidades pH	9.88	8.27	6.5 a 9.0
Sulfatos	mg/L	10.55	12.79	≤ 25
Arsénico	mg/L	0.00438	0.00392	0.64
Bario	mg/L	0.039	0.0156	0.15
Mercurio	mg/L	<0.00009	<0.00009	0.011
Níquel	mg/L	0.0006	<0.0006	0.0001
Plomo	mg/L	0.0026	0.0008	0.052
Selenio	mg/L	<0.0013	<0.0013	0.0025
Zinc	mg/L	0.0058	0.0051	0.0008
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	<1.8	<1.8	1000

OBSERVACIÓN N° 7

De la revisión del capítulo 5 "Identificación de impactos" se tiene lo siguiente:

- En el ítem 5.1.3 "Componentes ambientales" se indica que, debido a la lejanía de los componentes de los cuerpos de agua, no se han identificado impactos sobre la calidad del agua superficial. Al respecto, se deberá evaluar el impacto sobre la calidad del agua superficial considerando que las plataformas de perforación se ubican cercanas a los cuerpos de agua (quebradas, lagunas, bofedales y manantiales). Asimismo, incluir las medidas de manejo respectivas para el cuidado de la calidad del agua superficial.

Respuesta

Es necesario recalcar que las plataformas de perforación se encuentran a más de 50 m de distancia de cualquier cuerpo de agua (quebradas, lagunas, bofedales y manantiales) tal como se presenta en la Tabla 2-3. Asimismo, en el Anexo 08 se

presenta las vistas fotográficas de cada plataforma donde se puede evidenciar que no se ubica sobre algún cuerpo de agua.

Por otro lado, no habría impactos a los cuerpos de agua debido a que no se contemplan descargas (recirculación de agua).

Respecto a las medidas de manejo correspondiente al componente agua superficial, se consideró medidas respecto a la Alteración de la cantidad de agua superficial debido a que se considera la captación de agua de las quebradas Callqui y Amapolla.

- Se realizará un uso eficiente del agua captada, asimismo se recirculará agua a fin de utilizar lo menor posible.
- Se prohibirá el lavado de vehículos en ríos y quebradas.
- Se incluirá como tema de capacitación y concientización, dentro de las charlas de inducción diarias, el cuidado y conservación del agua, así como de cualquier cuerpo hidromórfico, destacando su importancia y sensibilidad.

Tabla 14 Plataformas del proyecto

ID	Plataforma	Este	Norte	Zona	Datum	Cota	Distancia (m)	Fuente de agua	Sondaje	Profundidad	Inclinación	Azimut
1	PAD-01	496740	8589389	18	WGS84	4200	223	Bofedal CA-BD-08	DDH-01	200	90	0
2	PAD-01	496740	8589389	18	WGS84	4200	223	Bofedal CA-BD-08	DDH-02	300	65	0
3	PAD-02	496471	8589419	18	WGS84	4260	378	Bofedal CA-BD-08	DDH-03	150	90	0
4	PAD-02	496471	8589419	18	WGS84	4260	378	Bofedal CA-BD-08	DDH-04	250	45	0
5	PAD-03	496183	8589535	18	WGS84	4330	309	Quebrada Llullachayoc	DDH-05	250	90	0
6	PAD-03	496183	8589535	18	WGS84	4330	309	Quebrada Llullachayoc	DDH-06	400	45	0
7	PAD-04	496654	8589681	18	WGS84	4175	64	Bofedal CA-BD-08	DDH-07	150	90	0
8	PAD-04	496654	8589681	18	WGS84	4175	64	Bofedal CA-BD-08	DDH-08	300	65	0
9	PAD-05	496664	8589587	18	WGS84	4140	133	Manantial CA-MA-36	DDH-09	200	90	0
10	PAD-05	496664	8589587	18	WGS84	4140	133	Manantial CA-MA-36	DDH-10	250	45	180
11	PAD-06	496991	8589514	18	WGS84	4135	69	Manantial CA-MA-37	DDH-11	250	90	0
12	PAD-06	496991	8589514	18	WGS84	4135	69	Manantial CA-MA-37	DDH-12	300	50	180
13	PAD-07	496651	8589848	18	WGS84	4140	124	Bofedal CA-BD-08	DDH-13	150	90	0
14	PAD-07	496651	8589848	18	WGS84	4140	124	Bofedal CA-BD-08	DDH-14	250	45	0
15	PAD-08	496089	8589685	18	WGS84	4335	132	Quebrada Llullachayoc	DDH-15	200	90	0
16	PAD-08	496089	8589685	18	WGS84	4335	132	Quebrada Llullachayoc	DDH-16	300	65	90
17	PAD-09	496092	8589752	18	WGS84	4340	78	Quebrada Llullachayoc	DDH-17	170	90	0
18	PAD-09	496092	8589752	18	WGS84	4340	78	Quebrada Llullachayoc	DDH-18	250	65	90
19	PAD-10	496293	8589833	18	WGS84	4360	103	Bofedal CA-BD-08	DDH-19	210	90	0
20	PAD-10	496293	8589833	18	WGS84	4360	103	Bofedal CA-BD-08	DDH-20	300	80	0
21	PAD-11	496619	8590010	18	WGS84	4170	58	Manantial CA-MA-35	DDH-21	200	90	0
22	PAD-11	496619	8590010	18	WGS84	4170	58	Manantial CA-MA-35	DDH-22	400	50	180
23	PAD-12	495701	8590221	18	WGS84	4285	104	Bofedal CA-BD-08	DDH-23	500	64	171

ID	Plataforma	Este	Norte	Zona	Datum	Cota	Distancia (m)	Fuente de agua	Sondaje	Profundidad	Inclinación	Azimut
24	PAD-12	495701	8590221	18	WGS84	4285	104	Bofedal CA-BD-08	DDH-24	400	60	172
25	PAD-13	496460	8590385	18	WGS84	4285	185	Bofedal CA-BD-08	DDH-25	1000	78	268
26	PAD-13	496460	8590385	18	WGS84	4285	185	Bofedal CA-BD-08	DDH-26	500	66	345
27	PAD-14	496423	8590200	18	WGS84	4265	79	Bofedal CA-BD-08	DDH-27	350	60	300
28	PAD-14	496423	8590200	18	WGS84	4265	79	Bofedal CA-BD-08	DDH-28	310	60	319
29	PAD-15	494871	8590288	18	WGS84	4265	78	Bofedal CA-BD-07	DDH-29	260	45	230
30	PAD-15	494871	8590288	18	WGS84	4265	78	Bofedal CA-BD-07	DDH-30	300	65	230
31	PAD-16	494075	8591590	18	WGS84	4200	72	Bofedal CA-BD-01	DDH-31	280	45	230
32	PAD-16	494075	8591590	18	WGS84	4200	72	Bofedal CA-BD-01	DDH-32	350	65	230
33	PAD-17	494974	8590497	18	WGS84	4200	113	Bofedal CA-BD-06	DDH-33	250	45	230
34	PAD-17	494974	8590497	18	WGS84	4200	113	Bofedal CA-BD-06	DDH-34	400	65	230
35	PAD-18	495344	8590511	18	WGS84	4585	180	Bofedal CA-BD-06	DDH-35	350	66	220
36	PAD-18	495344	8590511	18	WGS84	4585	180	Bofedal CA-BD-06	DDH-36	1000	70	245
37	PAD-19	495581	8590299	18	WGS84	4585	86	Bofedal CA-BD-08	DDH-37	300	45	230
38	PAD-19	495581	8590299	18	WGS84	4585	86	Bofedal CA-BD-08	DDH-38	800	70	230
39	PAD-20	494999	8590819	18	WGS84	4550	83	Bofedal CA-BD-05	DDH-39	300	45	230
40	PAD-20	494999	8590819	18	WGS84	4550	83	Bofedal CA-BD-05	DDH-40	380	65	230

Nota: Información proporcionada por NEXA
Elaboración: Green Consult S.A.

- b. En el ítem 5.3.4. "Agua" se indica que el caudal de agua a captar será de 9,08 m³/día, lo que difiere de lo indicado en el análisis de disponibilidad hídrica. Corregir.

Respuesta

Se corrige el ítem 5.3.4 Agua del capítulo 5.0 Descripción de Impactos.

DICE:

La alteración de la cantidad del agua superficial se dará, debido a que las actividades de perforación y funcionamiento de las instalaciones en las plataformas, requerirá la captación de agua para uso industrial por un caudal de 9.08 m³/d, los cuales serán captados de las quebradas Amapolla y Callqui.

DEBE DECIR:

La alteración de la cantidad del agua superficial se dará, debido a que las actividades de perforación y funcionamiento de las instalaciones en las plataformas, requerirá la captación de agua para uso industrial por un caudal de 9.61 m³/d, los cuales serán captados de las quebradas Amapolla y Callqui conforme lo indica en el ítem 2.7.8.2.1 Demanda de Agua para las Actividades de Exploración del capítulo 2.0.

OBSERVACIÓN N° 8

De la revisión del ítem 6.2.1.3 "Calidad de agua superficial" se tiene lo siguiente:

- a. Se deberán incluir estaciones de monitoreo en los bofedales cercanos a las plataformas propuestas (CA-BD-01, CA-BD-05, CA-BD-06, CA-BD-07 y CA-BD-08).

Respuesta

Se incluye en el Programa de Monitoreo a los puntos CA- BD-01, CA-BD-05, CA-BD-06, CA-BD-07 y CA-BD-08.

Tabla 15 Puntos de bofedales

Bofedal	Descripción	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)	Parámetros	Normativa de comparación	Frecuencia	Reporte	Etapa
		(WGS84 - Zona 18 Sur)							
		Este	Norte						
CA-BD-01	Bofedal 1	494776	8591748	4512	Caudal	DS. N° 004-2017-MINAM: Categoría 4: Conservación del ambiente acuático	Semestral	Anual	Construcción, operación, cierre y postcierre
CA-BD-05	Bofedal 5	494950	8590982	4516	Temperatura Oxígeno Disuelto Potencial de Hidrogeno (pH) Aceites y Grasas Cianuro Libre Clorofila A	DS. N° 004-2017-MINAM: Categoría 4: Conservación del ambiente acuático	Semestral	Anual	
CA-BD-06	Bofedal 6	495130	8590461	4477	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) Fenoles Fósforo total	DS. N° 004-2017-MINAM: Categoría 4: Conservación del ambiente acuático	Semestral	Anual	
CA-BD-07	Bofedal 7	494963	8590172	4550	Nitratos (NO3-) (c) Amoniac total Nitrógeno total SST Sulfuros Metales Totales	DS. N° 004-2017-MINAM: Categoría 4: Conservación del ambiente acuático	Semestral	Anual	
CA-BD-08	Bofedal 8	497088	8590015	4170	Coliformes Termotolerantes	DS. N° 004-2017-MINAM: Categoría 4: Conservación del ambiente acuático	Semestral	Anual	

- b. Presentar un cuadro resumen del programa de monitoreo de calidad de agua superficial en el que se indique: código de estación, descripción de ubicación de la estación de monitoreo, coordenadas de ubicación (WGS 84, zona 18), parámetros a monitorear, normativa de comparación (D.S. N° 004-2017-MINAM), categoría (de acuerdo a lo indicado en al R.J. N° 056-2018-ANA), frecuencia, reporte y etapas del proyecto a monitorear. Tomar en consideración el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales aprobado a través de la R.J. 010-2016-ANA.

Respuesta

En la siguiente Tabla se presenta el detalle del Programa de Monitoreo de calidad de agua.

Código Estación de Monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)	Parámetros	Normativa de comparación	Frecuencia	Reporte	Etapa
		(WGS84 - Zona 18 Sur)							
		Este	Norte						
CA-01	Quebrada Callqui	498249	8589120	3975	Caudal Temperatura Oxígeno Disuelto Potencial de Hidrogeno (pH) Aceites y Grasas Bicarbonatos Cianuro wad Cloruros Color Conductividad Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) Demanda Química de Oxígeno (DQO) Detergentes (SAAM) Fenoles Floruros Nitratos (NO3-N) + Nitritos (NO2-N) Nitritos (NO2-N) Sulfatos. Metales Totales Coliformes Termotolerantes	DS. N° 004-2017-MINAM: ECA Agua Categoría 3: Riego de vegetales y Bebidas de Animales	Semestral	Anual	Construcción, operación, cierre y postcierre
CA-02	Quebrada Amapola	495315	8591411	4425	DS. N° 004-2017-MINAM: ECA Agua Categoría 3: Riego de vegetales y Bebidas de Animales	Semestral	Anual		


Código Estación de Monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)	Parámetros	Normativa de comparación	Frecuencia	Reporte	Etapa
		(WGS84 - Zona 18 Sur)							
		Este	Norte						
CA-05	Quebrada Lllalachayoc	496077	8589892	4313			Semestral	Anual	
CA-03	A la salida de la laguna s/n, a 1030 m al noreste de la Plataforma Plat-16	494984	8592071	4477	Caudal Temperatura Oxígeno Disuelto Potencial de Hidrogeno (pH) Aceites y Grasas Cianuro Libre Clorofila A Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) Fenoles Fósforo total Nitratos (NO3-) (e) Amoníaco total Nitrógeno total SST Sulfuros Metales Totales	DS. N° 004-2017-MINAM: Categoría 4: Conservación del ambiente acuático	Semestral	Anual	
CA-04	A la salida del dique de la laguna s/n, a 160 m al sureste de la Plataforma Plat-17	495133	8590426	4479		DS. N° 004-2017-MINAM: Categoría 4: Conservación del ambiente acuático	Semestral	Anual	


Código Estación de Monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)	Parámetros	Normativa de comparación	Frecuencia	Reporte	Etapa
		(WGS84 - Zona 18 Sur)							
		Este	Norte						
CA-BD-01	Bofedal 1	494776	8591748	4512	Coliformes Termotolerantes	DS. N° 004-2017-MINAM: Categoría 4: Conservación del ambiente acuático	Semestral	Anual	
CA-BD-05	Bofedal 5	494950	8590982	4516		DS. N° 004-2017-MINAM: Categoría 4: Conservación del ambiente acuático	Semestral	Anual	
CA-BD-06	Bofedal 6	495130	8590461	4477		DS. N° 004-2017-MINAM: Categoría 4: Conservación del ambiente acuático	Semestral	Anual	
CA-BD-07	Bofedal 7	494963	8590172	4550		DS. N° 004-2017-MINAM: Categoría 4: Conservación del ambiente acuático	Semestral	Anual	
CA-BD-08	Bofedal 8	497088	8590015	4170		DS. N° 004-2017-MINAM: Categoría 4: Conservación del ambiente acuático	Semestral	Anual	

LISTA DE ANEXOS

- Anexo 01 Puntos de captación de agua.
- Anexo 02 Informe de ensayo N° MA1906294.
- Anexo 03 Plano Hidrográfico del área del proyecto.
- Anexo 04 Archivos shapefile con la delimitación de los bofedales.
- Anexo 05 Mapa 19 Muestreo de calidad de agua.
- Anexo 06 Reportes de laboratorio de los parámetros de calidad de agua-agosto 2019.
- Anexo 07 Panel fotográfico de la caracterización de los bofedales.
- Anexo 08 Vistas fotográficas de cada plataforma.

ANEXO 01
PUNTOS DE CAPTACIÓN DE AGUA

FICHA DE CAMPO				7	
Código			CA-AQ-05		
DATOS GENERALES					
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	495253	Fecha	12/03/2019	
	Norte	8591392	Distrito	Ascensión	
Altitud	4408		Provincia	Huancavelica	
Fuente	Quebrada		Departamento	Huancavelica	
Microcuenca	Callqui		Nombre	Qda Amapolla	
					
AFORO					
Método	Velocidad-Área				
Tramo	L (m)	h (m)	V (m/s)	Área (m ²)	Caudal (m ³ /s)
0		0	0		
1	0.1	0.06	0.3	0.003	0.0005
2	0.1	0.10	0.6	0.008	0.0036
3	0.1	0.11	0.6	0.011	0.0063
4	0.1	0.08	0.3	0.010	0.0043
5	0.1	0.09	0.1	0.009	0.0017
6				0.000	0.0000
7				0.000	0.0000
Caudal Total (Q)				m ³ /s	0.0082
				l/s	8.1625

FICHA DE CAMPO				16	
Código			CA-AQ-14		
DATOS GENERALES					
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	498241	Fecha	12/03/2019	
	Norte	8589113	Distrito	Ascensión	
Altitud	3949		Provincia	Huancavelica	
Fuente	Quebrada		Departamento	Huancavelica	
Microcuenca	Callqui		Nombre	Qda Callqui	
					
AFORO					
Método	Velocidad-Área				
Tramo	L (m)	h (m)	V (m/s)	Área (m ²)	Caudal (m ³ /s)
0		0	0		
1	0.4	0.35	1.2	0.070	0.0420
2	0.4	0.24	1.2	0.118	0.1416
3	0.4	0.42	1.4	0.132	0.1716
4	0.4	0.41	1.3	0.166	0.2241
5				0.000	0.0000
6				0.000	0.0000
7				0.000	0.0000
Caudal Total (Q)				m ³ /s	0.4055
				l/s	405.5100

ANEXO 02
INFORME DE ENSAYO N° MA1906294

**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1906294**

GREEN CONSULT S.A.

CAL.DOS DE MAYO NRO. 534 (OF- 406) LIMA - LIMA - MIRAFLORES

ENV / MO-347294-006

PROCEDENCIA : FISCAL

Fecha de Recepción SGS : 14-03-2019

Fecha de Ejecución : Del 14-03-2019 al 12-04-2019

Muestreo Realizado Por : Personal de Operaciones de SGS

Estación de Muestreo
CA-01
CA-02
CA-03
CA-04

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 12/04/2019



Frank M. Julcamoro Quispe
C.Q.P. 1033
Coordinador de Laboratorio



Elizabeth V. Capuñay España
C.B.P 8508
Coordinador de Laboratorio Microbiología



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N°LE - 002

**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1906294**

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					CA-01 8589113N / 498241E 13/03/2019 15:48:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	CA-02 8591392N / 495253E 13/03/2019 13:25:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	CA-03 8592087N / 495098E 13/03/2019 12:36:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
FECHA DE MUESTREO							
HORA DE MUESTREO							
CATEGORIA							
SUB CATEGORIA							
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado	Resultado	Resultado
Análisis de Campo							
Conductividad	EW APHA2510B_OPE	µS/cm	--	--	377.00	178.10	121.40
Potencial de Hidrógeno.	EW APHA4500HB_OPE	pH	--	--	8.72	8.33	9.88
Medición de Caudal	EW ASTM3858	m³/s	--	--	0.76115 *	0.04144 *	0.00039 *
Oxígeno Disuelto.	EW ASTMD888	mg/L	--	--	6.66	5.53	5.81
Análisis Físicoquímicos							
Color Verdadero	EW APHA2120C_DIS	UC	0.6	1.0	<1.0	24.7	17.8
Bicarbonatos	EW APHA2320B	mg HCO3/L	0.6	1.2	165.4	87.2	15.6
Demanda Bioquímica de Oxígeno	EW APHA5210B	mg/L	1.0	2.6	<2.6	<2.6	<2.6
Demanda Química de Oxígeno	EW APHA5220D	mgO2/L	1.8	4.5	<4.5	5.5	7.2
Aceites y Grasas	EW ASTM3921	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Fenoles	EW EPA420_2_4	mg/L	0.0002	0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
S.A.A.M.(Detergentes)	EW ISO16265	mg/L	0.020	0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Cianuro WAD	EW OIA1677	mg/L	0.0003	0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008
Aniones							
Cloruro	EW EPA300_0	mg/L	0.025	0.050	2.614	0.435	0.549
Fluoruro	EW EPA300_0	mg/L	0.002	0.004	0.186	0.291	0.134
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW EPA300_0	mg/L	0.016	0.052	0.141	<0.052	<0.052
Nitrito	EW EPA300_0	mg/L	0.003	0.006	0.039	0.011	0.021
Sulfato	EW EPA300_0	mg/L	0.01	0.03	59.24	16.19	10.55
Análisis Microbiológicos							
Numeración de Coliformes Fecales o Termotolerantes	EW_APHA9221E_NMP_CX	NMP/100 mL	--	--	<1.8	<1.8	<1.8
Metales Totales							
Aluminio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	0.064	<0.003	0.204
Antimonio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00004	0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013
Arsénico Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	0.00567	0.00341	0.00438
Bario Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0601	0.1026	0.0390
Berilio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW EPA200_8	mg/L	0.002	0.006	0.011	<0.006	0.012
Cadmio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.003	0.009	73.000	38.403	25.754
Cerio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00008	0.00024	<0.00024	<0.00024	<0.00024
Cesio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Cobalto Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	0.00011	<0.00003	0.00015
Cobre Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	0.00440	0.00848	0.00143
Cromo Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.1529	0.0354	0.0468
Fósforo Total	EW EPA200_8	mg/L	0.015	0.047	<0.047	<0.047	0.081
Galio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00004	0.00012	<0.00012	<0.00012	<0.00012
Germanio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	0.00076	0.00033
Hierro Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	0.1758	0.1308	0.3897
Lantano Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0116	<0.0003	<0.0003
Lutecio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	5.258	1.363	1.270
Manganeso Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	0.01124	0.02499	0.04470
Mercurio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00253	0.00677	0.00242
Niobio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
Niquel Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0028	0.0006
Plata Total	EW EPA200_8	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0023	<0.0006	0.0026
Potasio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.04	0.13	0.99	<0.13	0.61
Rubidio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0003	0.0009	0.0017	<0.0009	0.0018
Selenio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
Silice Total	EW EPA200_8	mg/L	0.09	0.27	15.41 *	26.45 *	6.58 *
Silicio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.04	0.13	7.20	12.36	3.08
Sodio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.006	0.019	1.931	0.464	0.063
Talio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalo Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Thorio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0017	0.0019	0.0074
Uranio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.000003	0.000010	0.000131	<0.000010	<0.000010
Vanadio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Wolframio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0008	0.0026	0.0158	0.0198	0.0058
Zirconio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045	0.00052	<0.00045

**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1906294**

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					CA-04 8590450N / 495122E 13/03/2019 11:30:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
FECHA DE MUESTREO					
HORA DE MUESTREO					
CATEGORIA					
SUB CATEGORIA					
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado
Análisis de Campo					
Conductividad	EW APHA2510B_OPE	µS/cm	--	--	236.00
Potencial de Hidrógeno.	EW APHA4500HB_OPE	pH	--	--	8.27
Medición de Caudal	EW ASTM3858	m³/s	--	--	0.00794 *
Oxígeno Disuelto.	EW ASTM888	mg/L	--	--	6.80
Análisis Físicoquímicos					
Color Verdadero	EW APHA2120C_DIS	UC	0.6	1.0	10.0
Bicarbonatos	EW APHA2320B	mg HCO3/L	0.6	1.2	135.4
Demanda Bioquímica de Oxígeno	EW APHA5210B	mg/L	1.0	2.6	<2.6
Demanda Química de Oxígeno	EW APHA5220D	mgO2/L	1.8	4.5	5.0
Aceites y Grasas	EW ASTM3921	mg/L	0.2	0.4	<0.4
Fenoles	EW EPA420_2_4	mg/L	0.0002	0.0005	<0.0005
S.A.A.M.(Detergentes)	EW ISO16265	mg/L	0.020	0.050	<0.050
Cianuro WAD	EW OIA1677	mg/L	0.0003	0.0008	<0.0008
Aniones					
Cloruro	EW EPA300_0	mg/L	0.025	0.050	0.452
Fluoruro	EW EPA300_0	mg/L	0.002	0.004	0.085
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW EPA300_0	mg/L	0.016	0.052	<0.052
Nitrito	EW EPA300_0	mg/L	0.003	0.006	<0.006
Sulfato	EW EPA300_0	mg/L	0.01	0.03	12.79
Análisis Microbiológicos					
Numeración de Coliformes Fecales o Termotolerantes	EW_APHA9221E_NMP_CX	NMP/100 mL	--	--	<1.8
Metales Totales					
Aluminio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	<0.003
Antimonio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00004	0.00013	<0.00013
Arsénico Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	0.00392
Bario Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0156
Berilio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003
Boro Total	EW EPA200_8	mg/L	0.002	0.006	<0.006
Cadmio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.003	0.009	47.954
Cerio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00008	0.00024	<0.00024
Cesio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003
Cobalto Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003
Cobre Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	0.00187
Cromo Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0577
Fósforo Total	EW EPA200_8	mg/L	0.015	0.047	<0.047
Galio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00004	0.00012	<0.00012
Germanio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	0.0632
Lantano Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Litio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003
Lutecio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	1.450
Manganeso Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	0.01927
Mercurio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00338
Niobio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Niquel Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Plata Total	EW EPA200_8	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0008
Potasio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.04	0.13	0.34
Rubidio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0003	0.0009	0.0012
Selenio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013
Silice Total	EW EPA200_8	mg/L	0.09	0.27	25.55 *
Silicio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.04	0.13	11.94
Sodio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.006	0.019	0.569
Talio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Tantalo Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	<0.003
Thorio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0018
Uranio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.000003	0.000010	0.000080
Vanadio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003
Wolframio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1906294**

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					CA-04 8590450N / 495122E 13/03/2019 11:30:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
FECHA DE MUESTREO					
HORA DE MUESTREO					
CATEGORIA					
SUB CATEGORIA					
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado
Metales Totales					
Yterbio Total	EW EPA200 8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW EPA200 8	mg/L	0.0008	0.0026	0.0051
Zirconio Total	EW EPA200 8	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045

Notas:

El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.

Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.

En el caso de análisis de campo la fecha de ejecución del mismo corresponde a la fecha de muestreo.

(*) El método indicado no ha sido acreditado por el INACAL - DA , para la matriz en mención.

**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1906294**

CONTROL DE CALIDAD

LC: Límite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery	MSD %RPD
Cianuro WAD	mg/L	0.0008	<0.0008		99 - 103%	98 - 100%	0 - 1%
Conductividad	µS/cm	--		1%	100%		
Potencial de Hidrógeno.	pH	--		0%	100%		
Fenoles	mg/L	0.0005	<0.0005		99%	99%	0%
Aluminio Total	mg/L	0.003	<0.003	0 - 7%	102%	102%	1%
Antimonio Total	mg/L	0.00013	<0.00013	0 - 5%	93 - 94%	95%	1%
Arsénico Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0 - 6%	94 - 98%	96%	2%
Bario Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 6%	94 - 98%	101%	2%
Berilio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	93%	98%	2%
Bismuto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0 - 5%	93 - 97%	102%	2%
Boro Total	mg/L	0.006	<0.006	0 - 5%	93%	97%	1%
Cadmio Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0 - 8%	99 - 100%	106%	3%
Calcio Total	mg/L	0.009	<0.009	0 - 8%	94 - 96%	99%	2%
Cerio Total	mg/L	0.00024	<0.00024	0 - 6%	94 - 97%	104%	2%
Cesio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 7%	92 - 100%	93%	0%
Cobalto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0 - 6%	95 - 98%	99%	1%
Cobre Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0 - 6%	103 - 109%	102%	1%
Cromo Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 1%	98 - 109%	98%	2%
Estaño Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0%	96 - 100%	101%	1%
Estroncio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 7%	95 - 101%	102%	3%
Fósforo Total	mg/L	0.047	<0.047	0 - 6%	95%	93%	0%
Galio Total	mg/L	0.00012	<0.00012	0 - 7%	102 - 107%	101%	0%
Germanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	95 - 97%	102%	2%
Hafnio Total	mg/L	0.00015	<0.00015	0 - 1%	92 - 99%	108%	1%
Hierro Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0 - 7%	96 - 97%	100%	1%
Lantano Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	94 - 97%	106%	2%
Litio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 8%	92 - 95%	95%	1%
Lutecio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	96 - 97%	101%	2%
Magnesio Total	mg/L	0.003	<0.003	0 - 8%	97 - 98%	100%	1%
Manganeso Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0 - 6%	95 - 96%	96%	1%
Mercurio Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0%	96 - 99%	104%	1%
Molibdeno Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0 - 8%	104 - 108%	98%	0%
Niobio Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	92 - 95%	99%	2%
Niquel Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 7%	91 - 99%	99%	1%
Plata Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0%	92 - 97%	102%	1%
Plomo Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 8%	96 - 98%	96%	3%
Potasio Total	mg/L	0.13	<0.13	0 - 8%	96%	97%	3%
Rubidio Total	mg/L	0.0009	<0.0009	0 - 8%	99 - 103%	105%	1%
Selenio Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0%	94 - 97%	101%	2%
Silice Total	mg/L	0.27	<0.27	0 - 8%	92%	93%	1%
Silicio Total	mg/L	0.13	<0.13	0 - 8%	92%	93%	1%
Sodio Total	mg/L	0.019	<0.019	0 - 5%	94 - 107%	94%	2%
Talio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	97 - 104%	105%	1%
Tantalio Total	mg/L	0.0021	<0.0021	0%	94 - 97%	100%	1%
Teluro Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	92 - 97%	100%	2%
Thorio Total	mg/L	0.00019	<0.00019	0%	97 - 106%	106%	2%
Titanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 5%	98%	101%	2%
Uranio Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0 - 7%	97 - 109%	102%	0%
Vanadio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	93 - 95%	103%	2%
Wolframio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	93 - 94%	92%	0%
Yterbio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	98 - 102%	98%	2%
Zinc Total	mg/L	0.0026	<0.0026	0 - 8%	94 - 96%	98%	2%
Zirconio Total	mg/L	0.00045	<0.00045	0 - 6%	102 - 104%	103%	1%
S.A.A.M.(Detergentes)	mg/L	0.050	<0.050	0%	97 - 107%	106%	
Aceites y Grasas	mg/L	0.4	<0.4	0%	96%	95%	
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	2.6	<2.6	0%	97 - 110%		
Demanda Química de Oxígeno	mgO2/L	4.5	<4.5		101%	97%	0%
Bicarbonatos	mg HCO3/L	1.2	<1.2	0%	110%		
Cloruro	mg/L	0.050	<0.050		100 - 102%	100%	0%
Fluoruro	mg/L	0.004	<0.004		99 - 100%	100%	0%
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	mg/L	0.052	<0.052		98 - 101%	100%	1%
Nitrito	mg/L	0.006	<0.006		97 - 100%	100%	0 - 1%
Sulfato	mg/L	0.03	<0.03		99 - 100%	100%	0%
Color Verdadero	UC	1.0	<1.0	1%	102%		

**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1906294**

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

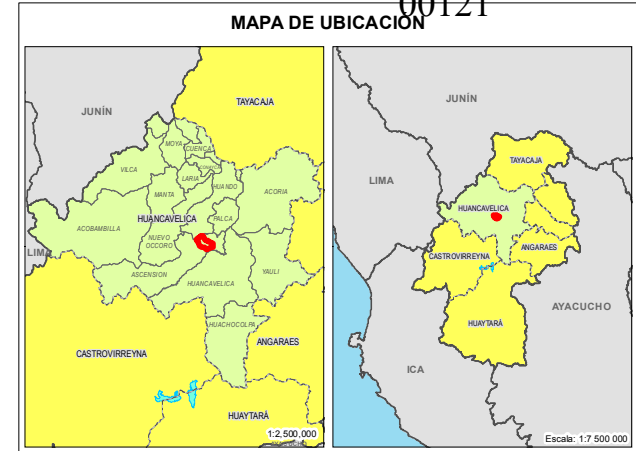
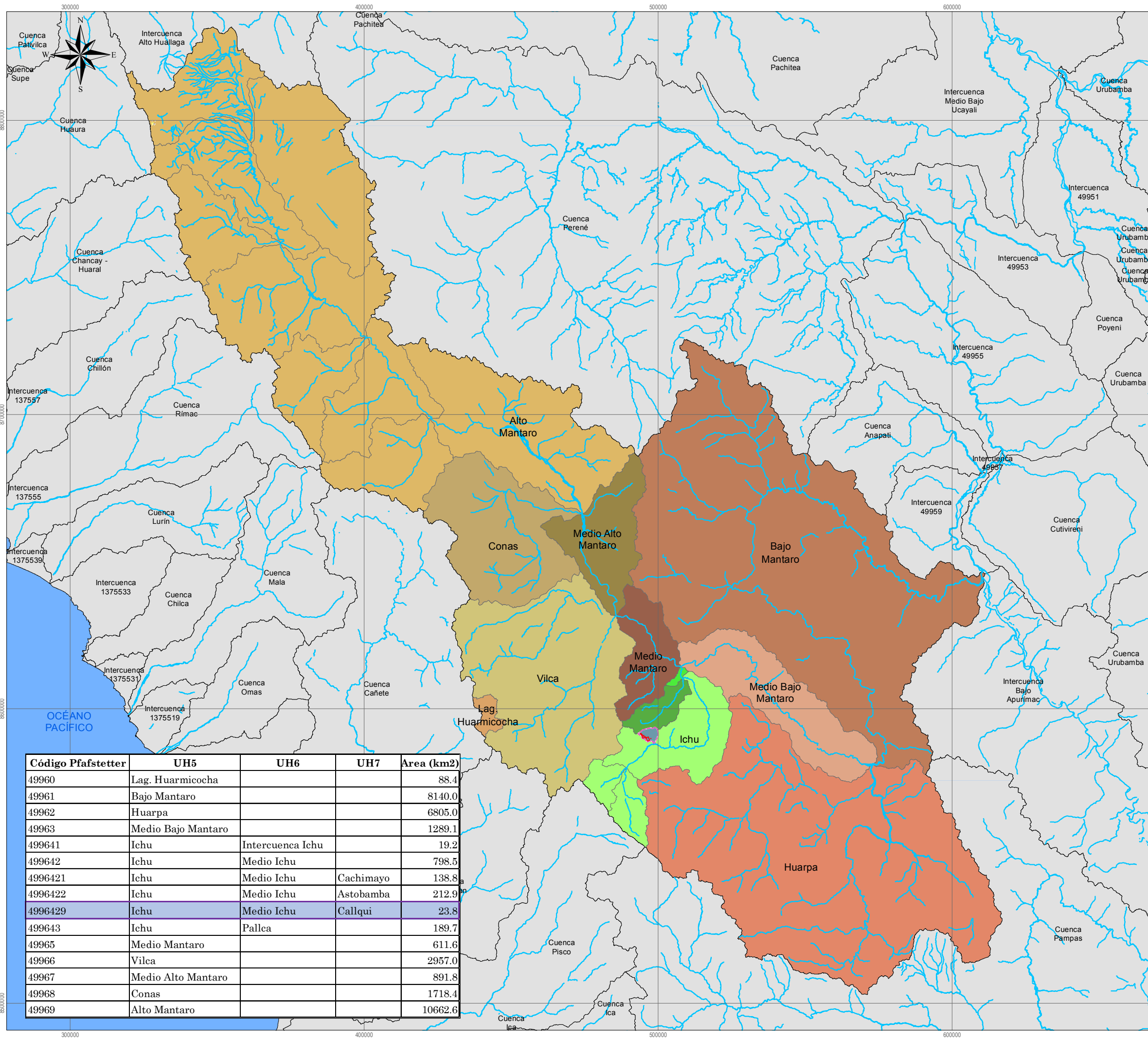
Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
EW_APHA2120C_DIS	Callao	Color Verdadero	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23rd Ed.: 2017. Color. Spectrophotometric-Single-Wavelength Method (Proposed)
EW_APHA2320B	Callao	Bicarbonatos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed: 2017. Alkalinity Titration Method
EW_APHA2510B_OPE	Callao	Conductividad.	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510-B, 23rd Ed: 2017. Conductivity: Laboratory Method
EW_APHA4500HB_OPE	Callao	Potencial de Hidrógeno.	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 2017; 23rd Ed. pH Value. Electrometric Method.
EW_APHA5210B	Callao	Demanda Bioquímica de Oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B ;23rd Ed: 2017. Biochemical Oxygen Demand (BOD); 5-Day BOD test
EW_APHA5220D	Callao	Demanda Química de Oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D; 23rd Ed: 2017. Chemical Oxygen Demand, Closed Reflux, Colorimetric Method
EW_APHA9221E_NMP_CX	Cajamarca	Numeración de Coliformes Fecales o Termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221E.1, 23rd Ed; 2017; Multiple-tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium).
EW_ASTMD3858	Callao	Medición de caudal	ASTM D3858-95 (2003) Standard Test Method For Open Channed Flow Measurement Of Water By Velocity –Area Method.
EW_ASTMD3921	Callao	Aceites y Grasas	ASTM D3921 - 96 (Reapproved 2011).Standard Test Method for Oil and Grease and Petroleum Hydrocarbons in Water -(Validado)2014
EW_ASTMD888	Callao	Oxígeno Disuelto.	ASTM D 888-12 e1, 2013 Standard Test Methods for Dissolved Oxygen in Water Test Method C Instrumental Probe Procedure Luminescence Based Sensor.
EW_EPA200_8	Callao	Metales Totales	EPA 200.8, Rev 5.4: 1994. Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry.
EW_EPA300_0	Callao	Cloruro	EPA 300.0. Rev. 2.1:1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.
EW_EPA300_0	Callao	Fluoruro	EPA 300.0. Rev. 2.1:1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.
EW_EPA300_0	Callao	Nitrito	EPA 300.0. Rev. 2.1:1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.
EW_EPA300_0	Callao	Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EPA 300.0. Rev. 2.1:1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.
EW_EPA300_0	Callao	Sulfato	EPA 300.0. Rev. 2.1:1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.
EW_EPA420_2_4	Callao	Fenoles	EPA Method 420.2:1974 Phenolics- Colorimetric, Automated 4-AAPWith Distillation // EPA Method 420.4 Rev. 01:1993 Determination of Total Recoverable Phenolics By Semi-Automated Colorimetry. Validado 2013.
EW_ISO16265	Callao	S.A.A.M.(Detergentes)	ISO 16265; 1st.Ed: 2009. Determination of Methylene blue active substances (MBAS) index-Method using CFA (validado).2014
EW_OIA1677	Callao	Cianuro WAD	EPA Method OIA-1677-09:2010, DW Aavailable Cyanide by Flow Injection, Ligande Exchange and Amperometry.(Validado) 2016

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx> Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fé publica y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial, salvo autorización escrita de SGS de Perú S.A.C.

Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayada(s) y 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. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas.

Ultima Revisión Julio 2015

ANEXO 03
PLANO HIDROGRÁFICO DEL ÁREA DEL
PROYECTO



Signos convencionales

- Hidrografía
- Unidades Hidrográficas

Componentes propuestos

- Área efectiva

Unidades Hidrográficas Nivel 5

- Alto Mantaro
- Bajo Mantaro
- Conas
- Huarpa
- Ichu
- Lag. Huarmicocha
- Medio Alto Mantaro
- Medio Bajo Mantaro
- Medio Mantaro
- Vilca

Unidades Hidrográficas Nivel 6

- Ichu
- Intercuenca Ichu
- Pallca

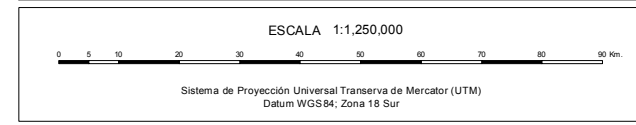
Unidades Hidrográficas Nivel 7

- Callqui

Código Pfafstetter	UH5	UH6	UH7	Area (km2)
49960	Lag. Huarmicocha			88.4
49961	Bajo Mantaro			8140.0
49962	Huarpa			6805.0
49963	Medio Bajo Mantaro			1289.1
499641	Ichu	Intercuenca Ichu		19.2
499642	Ichu	Medio Ichu		798.5
4996421	Ichu	Medio Ichu	Cachimayo	138.8
4996422	Ichu	Medio Ichu	Astobamba	212.9
4996429	Ichu	Medio Ichu	Callqui	23.8
499643	Ichu	Pallca		189.7
49965	Medio Mantaro			611.6
49966	Vilca			2957.0
49967	Medio Alto Mantaro			891.8
49968	Conas			1718.4
49969	Alto Mantaro			10662.6

Revisado por:

WILFRIED GRAEFLING ALVA
INGENIERO GEOGRAFO
Reg. CIP N° 73902



Cliente: **nexa**

Proyecto: **DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA PUKAQQA SUR**

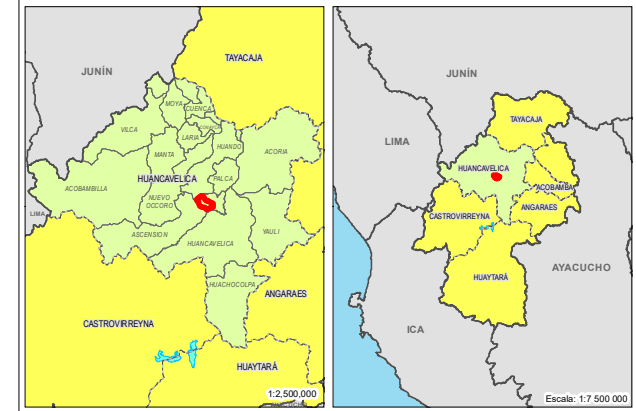
MAPA DE CODIFICACIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Fecha: MAYO - 2019 Cód. de proyecto: GC-275 Cód. de lámina: **17.b** Elaboración: **Green Consult**

Fuente: MTC, INEI, MC, Carta Nacional IGN 1:100 000, Imágenes satelitales Bing Map. **GREEN CONSULT S.A.**

ANEXO 04
ARCHIVOS SHAPEFILE CON LA
DELIMITACIÓN DE LOS BOFEDALES

ANEXO 05
MAPA 19 MUESTREO DE CALIDAD DE
AGUA



Signos convencionales

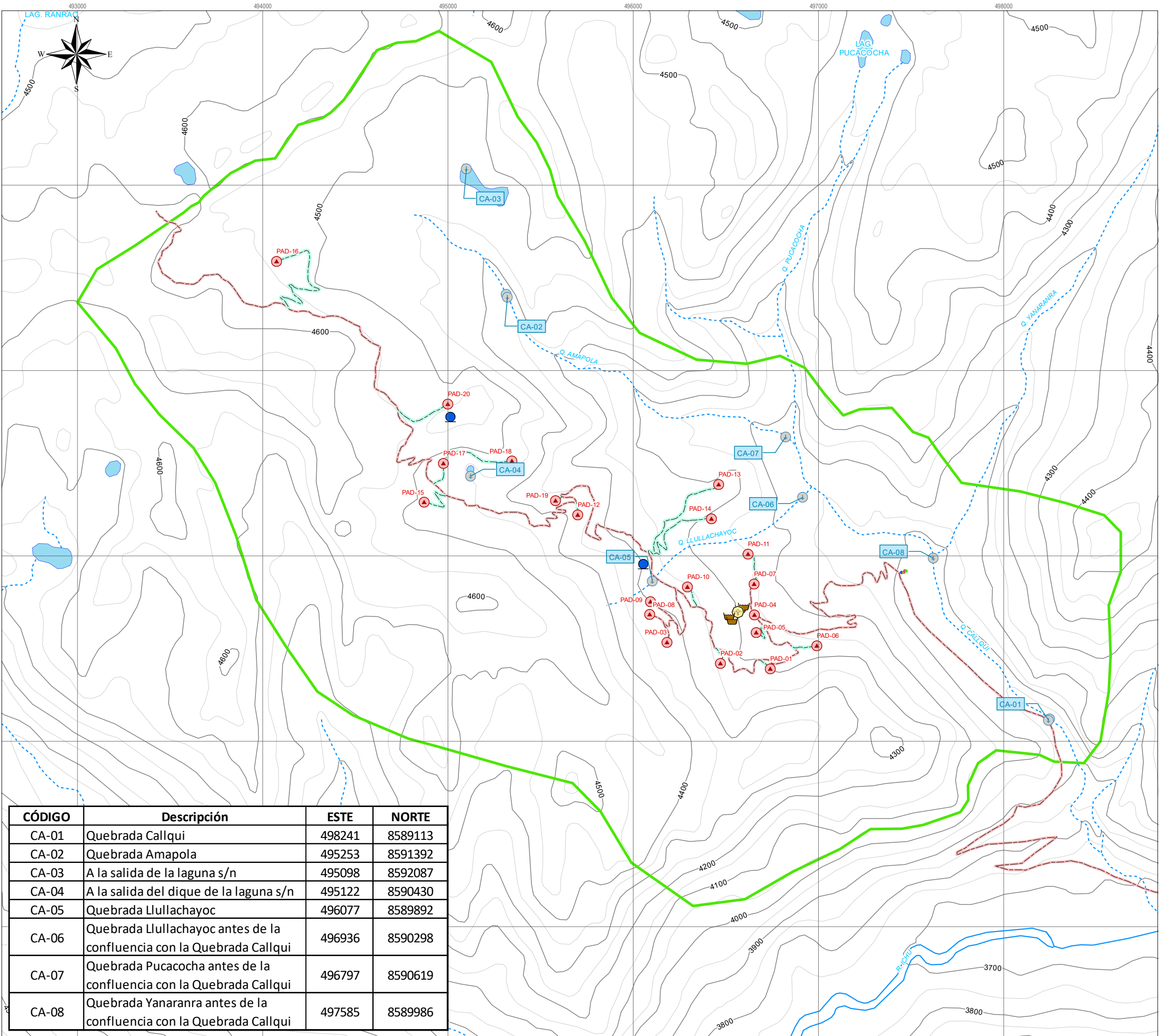
- Accesos existentes (Red dashed line)
- Curvas primarias (Black solid line)
- Curvas secundarias (Grey solid line)
- Quebradas (Blue dashed line)
- Ríos (Blue solid line)
- Lagunas (Blue shaded area)

Componentes propuestos

- Plataformas (Red triangle)
- Captación de agua (Blue circle)
- Tanques de agua (Blue square)
- Accesos propuestos (Green dashed line)
- Mactube (Yellow circle with 'M')
- Poza (Brown trapezoid)
- Almacén de residuos sólidos (Green circle)
- Almacén de herramientas (Pink circle)
- Almacén de testigos (Blue circle)
- Sala de logueo (Yellow circle)

Muestreo ambiental

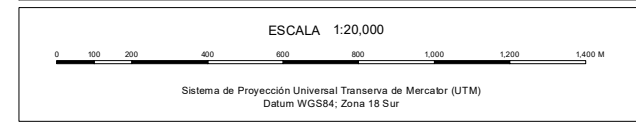
- Puntos de muestro de calidad de agua superficial (Blue circle with 'P')



CÓDIGO	Descripción	ESTE	NORTE
CA-01	Quebrada Callqui	498241	8589113
CA-02	Quebrada Amapola	495253	8591392
CA-03	A la salida de la laguna s/n	495098	8592087
CA-04	A la salida del dique de la laguna s/n	495122	8590430
CA-05	Quebrada Lullachayoc	496077	8589892
CA-06	Quebrada Lullachayoc antes de la confluencia con la Quebrada Callqui	496936	8590298
CA-07	Quebrada Pucacocha antes de la confluencia con la Quebrada Callqui	496797	8590619
CA-08	Quebrada Yanaranra antes de la confluencia con la Quebrada Callqui	497585	8589986

Revisado por:

WILFRIED GRAEFLING ALVA
INGENIERO GEOGRAFO
Reg. CIP N° 73902



Cliente: **nexa**

Proyecto: **DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA PUKAQQA SUR**

MAPA DE MUESTREO DE CALIDAD DE AGUA

Fecha: OCTUBRE - 2019 Cód. de proyecto: GC-275 Cód. de lámina: **19** Elaboración: **Green Consult**

Fuente: MTC, INEI, MC, Carta Nacional IGN 1:100 000, Imágenes satelitales Bing Map.

GREEN CONSULT S.A.

ANEXO 06
REPORTES DE LABORATORIO DE LOS
PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUA-
AGOSTO 2019

**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1921708 Rev. 0**

NEXA RESOURCES PERU S.A.A.

AV. SN.BORJA NORTE NRO. 523 (26 AV.AVIACION) LIMA - LIMA - SAN BORJA

ENV / MO-348678-019

PROCEDENCIA : PROYECTO PUKAQAQA SUR

Fecha de Recepción SGS : 01-09-2019

Fecha de Ejecución : Del 01-09-2019 al 09-09-2019

Muestreo Realizado Por : Personal de Operaciones de SGS

Estación de Muestreo
CA-06
CA-07
CA-08
CA-02
CA-03

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 09/09/2019



Frank M. Julcamoro Quispe
C.Q.P. 1033
Coordinador de Laboratorio



Elizabeth V. Capuñay España
C.B.P 8508
Coordinador de Laboratorio Microbiología



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N°LE - 002

**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1921708 Rev. 0**

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					CA-06 8590298N / 496936E 31/08/2019 14:00:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	CA-07 8590619N / 496797E 31/08/2019 13:40:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	CA-08 8589986N / 497585E 31/08/2019 14:30:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
FECHA DE MUESTREO							
HORA DE MUESTREO							
CATEGORIA							
SUB CATEGORIA							
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado	Resultado	Resultado
Análisis de Campo							
Conductividad	EW_APHA2510B_OPE	µS/cm	--	--	262.00	444.00	365.00
Temperatura.	EW_APHA2550B	°C	--	--	13.90	10.00	9.70
Potencial de Hidrógeno.	EW_APHA4500HB_OPE	pH	--	--	8.33	8.51	8.15
Medición de Caudal	EW_ASTMD3858	L/s	--	--	0.822 *	36.000 *	0.267 *
Oxígeno Disuelto.	EW_ASTMD888	mg/L	--	--	6.52	7.10	6.79
Análisis Físicoquímicos							
Color Verdadero	EW_APHA2120C_DIS	UC	0.6	1.0	15.7	6.7	6.6
Bicarbonatos	EW_APHA2320B	mg HCO ₃ /L	0.6	1.2	119.8	181.7	198.8
Demanda Bioquímica de Oxígeno	EW_APHA5210B	mg/L	1.0	2.6	<2.6	<2.6	<2.6
Demanda Química de Oxígeno	EW_APHA5220D	mgO ₂ /L	1.8	4.5	9.6	<4.5	<4.5
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Fenoles	EW_EPA420_2_4	mg/L	0.0002	0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
S.A.A.M.(Detergentes)	EW_ISO16265	mg/L	0.020	0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Cianuro WAD	EW_OIA1677	mg/L	0.0003	0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008
Aniones							
Cloruro	EW_EPA300_0	mg/L	0.025	0.050	0.266	0.512	0.662
Fluoruro	EW_EPA300_0	mg/L	0.002	0.004	0.180	0.131	0.039
Nitratos(NO ₃ -N)+Nitritos (NO ₂ -N)	EW_EPA300_0	mg/L	0.016	0.052	<0.052	0.192	0.321
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0	mg/L	0.01	0.03	35.46	83.21	22.85
Análisis Microbiológicos							
Numeración de Coliformes Fecales o Termotolerantes	EW_APHA9221E_NMP_CX	NMP/100 mL	--	--	2.0	<1.8	4.5
Metales Totales							
Aluminio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	0.024	<0.003	0.086
Antimonio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00004	0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	0.00240	0.00271	0.00308
Bario Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.2177	0.0611	0.0505
Berilio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.002	0.006	<0.006	<0.006	<0.006
Cadmio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.003	0.009	52.288	96.738	70.596
Cerio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00008	0.00024	<0.00024	<0.00024	<0.00024
Cesio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Cobalto Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.00003
Cobre Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	0.01722	0.01012	0.00111
Cromo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0814	0.6710	0.1260
Fósforo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.015	0.047	<0.047	<0.047	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00004	0.00012	<0.00012	<0.00012	<0.00012
Germanio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	0.0525	0.0609	0.1747
Lantano Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0014	0.0052	0.0016
Lutecio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	2.528	6.029	9.380
Manganeso Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	0.01121	0.00866	0.01114
Mercurio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00454	0.00092	0.00044
Niobio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
Niquel Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0011	0.0008	<0.0006
Plata Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0006	<0.0006	0.0020
Potasio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.04	0.13	0.22	0.59	2.29
Rubidio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0003	0.0009	<0.0009	0.0013	0.0022
Selenio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013
Silice Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.09	0.27	14.18 *	9.86 *	8.87 *
Silicio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.04	0.13	6.63	4.61	4.15
Sodio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.006	0.019	2.491	1.852	1.006
Talio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Thorio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006	0.0029
Uranio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	0.000085	<0.000010
Vanadio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Wolframio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0008	0.0026	0.0442	0.0678	0.0121
Zirconio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045	<0.00045	<0.00045



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N°LE - 002

**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1921708 Rev. 0**

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					CA-02 8591392N / 455253E 31/08/2019 12:18:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	CA-03 8592087N / 495098E 31/08/2019 11:00:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
FECHA DE MUESTREO						
HORA DE MUESTREO						
CATEGORIA						
SUB CATEGORIA						
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado	Resultado
Análisis de Campo						
Conductividad	EW_APHA2510B_OPE	µS/cm	--	--	292.00	526.00
Temperatura.	EW_APHA2550B	°C	--	--	6.90	11.20
Potencial de Hidrógeno.	EW_APHA4500HB_OPE	pH	--	--	8.34	7.90
Medición de Caudal	EW_ASTMD3858	L/s	--	--	0,341 *	
Oxígeno Disuelto.	EW_ASTMD888	mg/L	--	--	7.16	7.18
Análisis Físicoquímicos						
Clorofila A	EW_APHA10200H	mg/L	0.001	0.003		<0.003
Color Verdadero	EW_APHA2120C_DIS	UC	0.6	1.0	9.1	36.0
Bicarbonatos	EW_APHA2320B	mg HCO3/L	0.6	1.2	178.6	297.0
Sólidos Totales en Suspensión	EW_APHA2540D	mg Sólidos Totales en Suspensión/L	1	3		48
Amoniaco	EW_APHA4500NH3D	mg NH3/L	0.005	0.012		0.134
Nitrógeno Total	EW_APHA4500PJ	mg N/L	0.04	0.10		0.19
Fósforo Total	EW_APHA4500PJF	mg P/L	0.005	0.010		0.274
Sulfuro	EW_APHA4500S2I	mgS2-/L	0.0008	0.0019		<0.0019
Demanda Bioquímica de Oxígeno	EW_APHA5210B	mg/L	1.0	2.6	<2.6	5.7
Demanda Química de Oxígeno	EW_APHA5220D	mgO2/L	1.8	4.5	<4.5	415.4
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921	mg/L	0.2	0.4	<0.4	0.7
Cianuro libre	EW_ASTMD7237	mg/L	0.0003	0.0008		<0.0008
Fenoles	EW_EPA420_2_4	mg/L	0.0002	0.0005	<0.0005	<0.0005
S.A.A.M.(Detergentes)	EW_ISO16265	mg/L	0.020	0.050	<0.050	<0.050
Cianuro WAD	EW_OIA1677	mg/L	0.0003	0.0008	<0.0008	0.0031
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0	mg/L	0.025	0.050	0.237	6.796
Fluoruro	EW_EPA300_0	mg/L	0.002	0.004	0.253	0.433
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0	mg/L	0.016	0.052	<0.052	<0.052
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0	mg/L	0.01	0.03	6.17	15.95
Análisis Microbiológicos						
Numeración de Coliformes Fecales o Termotolerantes	EW_APHA9221E_NMP_CX	NMP/100 mL	--	--	2.0	<1.8
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	0.030	0.104
Antimonio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00004	0.00013	<0.00013	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	0.00305	0.00676
Bario Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.1939	0.2387
Berilio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.002	0.006	<0.006	0.015
Cadmio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.003	0.009	71.132	113.811
Cerio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00008	0.00024	<0.00024	<0.00024
Cesio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003
Cobalto Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Cobre Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	0.00676	<0.00009
Cromo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0775	0.2333
Fósforo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.015	0.047	<0.047	0.225
Galio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00004	0.00012	<0.00012	<0.00012
Germanio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	0.0228	0.2880
Lantano Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	0.0011
Lutecio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	2.221	5.404
Manganeso Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	0.00582	2.52760
Mercurio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00236	0.00138
Niobio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Niquel Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Plata Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0007	0.0019
Potasio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.04	0.13	<0.13	4.65
Rubidio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0003	0.0009	<0.0009	0.0080
Selenio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silice Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.09	0.27	29.21 *	24.03 *

**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1921708 Rev. 0**

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					CA-02	CA-03
FECHA DE MUESTREO					8591392N /	8592087N /
HORA DE MUESTREO					455253E	495098E
CATEGORIA					31/08/2019	31/08/2019
SUB CATEGORIA					12:18:00	11:00:00
					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado	Resultado
Metales Totales						
Silicio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.04	0.13	13.65	11.23
Sodio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.006	0.019	0.805	1.261
Talio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Thorio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0012	0.0041
Uranio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Vanadio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003
Wolframio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0008	0.0026	0.0268	0.0236
Zirconio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045	<0.00045

Notas:

El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.

Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.

En el caso de análisis de campo la fecha de ejecución del mismo corresponde a la fecha de muestreo.

(*) El método indicado no ha sido acreditado por el INACAL - DA , para la matriz en mención.

**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1921708 Rev. 0**
CONTROL DE CALIDAD

LC: Limite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery	MSD %RPD
Cianuro WAD	mg/L	0.0008	<0.0008		97 - 106%	98 - 106%	0%
Fenoles	mg/L	0.0005	<0.0005		101%	97%	5%
Aluminio Total	mg/L	0.003	<0.003	0 - 8%	105%	99%	2%
Antimonio Total	mg/L	0.00013	<0.00013	0 - 2%	91 - 99%	98%	1%
Arsénico Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0 - 6%	91%	100%	0%
Bario Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 8%	95 - 101%	100%	2%
Berilio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0 - 8%	95 - 97%	98%	2%
Bismuto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	101 - 103%	100%	0%
Boro Total	mg/L	0.006	<0.006	0 - 3%	94 - 99%	97%	2%
Cadmio Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0 - 4%	100 - 103%	101%	0%
Calcio Total	mg/L	0.009	<0.009	0 - 7%	100 - 101%	101%	2%
Cerio Total	mg/L	0.00024	<0.00024	0 - 3%	103 - 108%	101%	0%
Cesio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 6%	99 - 106%	104%	0%
Cobalto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0 - 7%	100 - 107%	100%	0%
Cobre Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0 - 7%	101 - 102%	98%	2%
Cromo Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 1%	102 - 105%	98%	0%
Estaño Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0 - 8%	100 - 104%	100%	0%
Estroncio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 6%	100 - 102%	106%	1%
Fósforo Total	mg/L	0.047	<0.047	0 - 5%	106%	98%	2%
Galio Total	mg/L	0.00012	<0.00012	0 - 6%	99 - 101%	105%	3%
Germanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 7%	94 - 101%	101%	1%
Hafnio Total	mg/L	0.00015	<0.00015	0 - 3%	103%	103%	1%
Hierro Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0 - 8%	96 - 109%	99%	2%
Lantano Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	107 - 108%	104%	1%
Litio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 8%	97 - 101%	97%	0%
Lutecio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0 - 1%	101 - 103%	101%	1%
Magnesio Total	mg/L	0.003	<0.003	0 - 3%	100 - 102%	104%	2%
Manganeso Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0 - 8%	101 - 105%	97%	2%
Mercurio Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0%	100 - 104%	101%	0%
Molibdeno Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0 - 8%	100 - 109%	98%	0%
Niobio Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	92 - 101%	98%	0%
Niquel Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 6%	99 - 108%	100%	1%
Plata Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0%	108%	100%	2%
Plomo Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 3%	103 - 109%	102%	1%
Potasio Total	mg/L	0.13	<0.13	0 - 7%	100%	95%	2%
Rubidio Total	mg/L	0.0009	<0.0009	0 - 8%	99 - 101%	104%	0%
Selenio Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0%	96 - 98%	98%	0%
Silice Total	mg/L	0.27	<0.27	0 - 8%	100%	96%	0%
Silicio Total	mg/L	0.13	<0.13	0 - 8%	100%	96%	0%
Sodio Total	mg/L	0.019	<0.019	0 - 6%	98 - 99%	101%	2%
Talio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0 - 8%	106 - 108%	101%	0%
Tantalio Total	mg/L	0.0021	<0.0021	0%	101 - 104%	100%	1%
Teluro Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	100 - 102%	102%	1%
Thorio Total	mg/L	0.00019	<0.00019	0 - 3%	94 - 104%	105%	0%
Titanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 7%	103%	100%	0%
Uranio Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0 - 6%	101 - 105%	102%	2%
Vanadio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 7%	98 - 108%	100%	1%
Wolframio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 5%	102 - 104%	101%	2%
Yterbio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0 - 8%	102 - 108%	101%	1%
Zinc Total	mg/L	0.0026	<0.0026	0 - 4%	97 - 98%	98%	2%
Zirconio Total	mg/L	0.00045	<0.00045	0 - 6%	101 - 102%	105%	0%
S.A.A.M.(Detergentes)	mg/L	0.050	<0.050		92 - 107%	92 - 107%	0%
Aceites y Grasas	mg/L	0.4	<0.4	0%	86%	93%	
Fósforo Total	mg P/L	0.010	<0.010		96 - 104%	100 - 102%	0%
Sólidos Totales en Suspensión	mg Sólidos Totales en Suspensión/L	3	<3	0 - 2%	99 - 100%		
Cianuro libre	mg/L	0.0008	<0.0008		95 - 100%	103%	0%
Clorofila A	mg/L	0.003	<0.003	0%	99%		
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	2.6	<2.6	3%	90 - 95%		
Demanda Química de Oxígeno	mg O2/L	4.5	<4.5		99 - 102%	99 - 109%	0 - 5%
Nitrógeno Total	mg N/L	0.10	<0.10		95 - 97%	89 - 97%	1%
Sulfuro	mg S2-/L	0.0019	<0.0019		96 - 110%	93%	1%
Bicarbonatos	mg HCO3/L	1.2	<1.2	0%	98 - 105%		
Color Verdadero	UC	1.0	<1.0	0%	95%		
Cloruro	mg/L	0.050	<0.050		99 - 102%	101 - 102%	0%
Fluoruro	mg/L	0.004	<0.004		96 - 100%	99 - 100%	0 - 1%
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	mg/L	0.052	<0.052		99 - 100%	105%	0%
Nitrito (como N)	mg/L	0.002	<0.002		97 - 100%	103%	0%
Sulfato	mg/L	0.03	<0.03		99 - 100%	97 - 100%	0%



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1921708 Rev. 0**

CONTROL DE CALIDAD

LC: Limite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery	MSD %RPD
Amoniaco	mg NH3/L	0.012	<0.012		106%	93%	14%

**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1921708 Rev. 0**

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
EW_APHA2120C_DIS	Callao	Color Verdadero	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23rd Ed.: 2017. Color. Spectrophotometric-Single-Wavelength Method (Proposed)
EW_APHA2320B	Callao	Bicarbonatos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed: 2017. Alkalinity Titration Method
EW_APHA2510B_OPE	Callao	Conductividad.	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510-B, 23rd Ed: 2017. Conductivity: Laboratory Method
EW_APHA2550B	Callao	Temperatura.	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550-B; 23rd Ed: 2017. Temperature, Laboratory and Field Method
EW_APHA4500HB_OPE	Callao	Potencial de Hidrógeno.	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 2017; 23rd Ed. pH Value. Electrometric Method.
EW_APHA5210B	Callao	Demanda Bioquímica de Oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B ;23rd Ed: 2017. Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD test
EW_APHA5220D	Callao	Demanda Química de Oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D; 23rd Ed: 2017. Chemical Oxygen Demand, Closed Reflux, Colorimetric Method
EW_APHA9221E_NMP_CX	Cajamarca	Numeración de Coliformes Fecales o Termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221E.1, 23rd Ed; 2017; Multiple-tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium).
EW_ASTMD3858	Callao	Medición de caudal	ASTM D3858-95 (2003) Standard Test Method For Open Channed Flow Measurement Of Water By Velocity –Area Method.
EW_ASTMD3921	Callao	Aceites y Grasas	ASTM D3921 - 96 (Reapproved 2011).Standard Test Method for Oil and Grease and Petroleum Hydrocarbons in Water -(Validado)2014
EW_ASTMD888	Callao	Oxígeno Disuelto.	ASTM D 888-12 e1, 2013 Standard Test Methods for Dissolved Oxygen in Water Test Method C Instrumental Probe Procedure Luminescence Based Sensor.
EW_EPA200_8	Callao	Metales Totales	EPA 200.8, Rev 5.4: 1994. Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry.
EW_EPA300_0	Callao	Cloruro	EPA 300.0. Rev. 2.1:1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.
EW_EPA300_0	Callao	Fluoruro	EPA 300.0. Rev. 2.1:1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.
EW_EPA300_0	Callao	Nitrito (como N)	EPA 300.0. Rev. 2.1:1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.
EW_EPA300_0	Callao	Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EPA 300.0. Rev. 2.1:1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.
EW_EPA300_0	Callao	Sulfato	EPA 300.0. Rev. 2.1:1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.
EW_EPA420_2_4	Callao	Fenoles	EPA Method 420.2:1974 Phenolics- Colorimetric, Automated 4-AAPWith Distillation // EPA Method 420.4 Rev. 01:1993 Determination of Total Recoverable Phenolics By Semi-Automated Colorimetry. Validado 2013.
EW_ISO16265	Callao	S.A.A.M.(Detergentes)	ISO 16265; 1st.Ed: 2009. Determination of Methylene blue active substances (MBAS) index-Method using CFA (validado).2014
EW_OIA1677	Callao	Cianuro WAD	EPA Method OIA-1677-09:2010, DW Aavailable Cyanide by Flow Injection, Ligande Exchange and Amperometry.(Validado) 2016
EW_APHA10200H	Callao	Clorofila A	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 H,Item 2, 23rd Ed.:2017. Plankton. Chlorophyll
EW_APHA2540D	Callao	Sólidos Totales en Suspensión	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540-D; 23rd Ed: 2017. Solids: Total Suspended Solids dried at 103-105 °C
EW_APHA4500NH3D	Callao	Amoniaco	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH3 D; 23rd Ed: 2017. Nitrogen (Ammonia). Ammonia-Selective Electrode Method



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1921708 Rev. 0**

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
EW_APHA4500PJ	Callao	Nitrógeno Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P J; 23rd Ed: 2017. Persulfate Method for Simultaneous Determination of Total Nitrogen and Total(Validado)2017
EW_APHA4500PJF	Callao	Fósforo Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P. F,J; 23rd.:2017 Phosphorus. Automated Ascorbic Acid Reduction Method. Persulfate Method for Simultaneous Determination of Total Nitrogen and Total Phosphorus
EW_APHA4500S2I	Callao	Sulfuro	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S2-I; 23rd Ed: 2017. Distillation, Methylene Blue Flow Injection Analysis Method (Validado) 2017.
EW_ASTMD7237	Callao	Cianuro libre	ASTM D7237-18:2018. Standard Test Method for Free Cyanide and Aquatic Free Cyanide with Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection.



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1921708 Rev. 0**

REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
AGUA SUPERFICIAL	INS-P-EHS.1	Muestreo y Medición de la Calidad del Agua	348678-2 /2019

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx> Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio., su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial, salvo autorización escrita de SGS de Perú S.A.C.

Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayada(s) y 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. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas.



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1921624 Rev. 0**

NEXA RESOURCES PERU S.A.A.

AV. SN.BORJA NORTE NRO. 523 (26 AV.AVIACION) LIMA - LIMA - SAN BORJA

ENV / MO-348678-016

PROCEDENCIA : PROYECTO PUKAQAQA SUR

Fecha de Recepción SGS : 31-08-2019

Fecha de Ejecución : Del 31-08-2019 al 12-09-2019

Muestreo Realizado Por : Personal de Operaciones de SGS

Estación de Muestreo
CA-05
CA-01
CA-04

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 12/09/2019

Frank M. Julcamoro Quispe
C.Q.P. 1033
Coordinador de Laboratorio

Elizabeth V. Capuñay España
C.B.P 8508
Coordinador de Laboratorio Microbiología

**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1921624 Rev. 0**

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					CA-05 8589892N / 496077E 30/08/2019 16:45:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	CA-01 8589113N / 498241E 30/08/2019 17:38:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	CA-04 8590450N / 495122E 30/08/2019 16:10:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
FECHA DE MUESTREO							
HORA DE MUESTREO							
CATEGORIA							
SUB CATEGORIA							
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado	Resultado	Resultado
Análisis de Campo							
Conductividad	EW_APHA2510B_OPE	µS/cm	--	--	282.00	450.00	166.00
Temperatura.	EW_APHA2550B	°C	--	--	8.70	10.40	17.70
Potencial de Hidrógeno.	EW_APHA4500HB_OPE	pH	--	--	8.39	8.72	9.66
Medición de Caudal	EW_ASTMD3858	L/s	--	--	9.330 *	45.870 *	
Oxígeno Disuelto.	EW_ASTMD888	mg/L	--	--	6.80	6.96	8.30
Análisis Físicoquímicos							
Clorofila A	EW_APHA10200H	mg/L	0.001	0.003			<0.003
Color Verdadero	EW_APHA2120C_DIS	UC	0.6	1.0	<1.0	<1.0	7.2
Bicarbonatos	EW_APHA2320B	mg HCO3/L	0.6	1.2	148.3	143.8	53.7
Sólidos Totales en Suspensión	EW_APHA2540D	mg Sólidos Totales en Suspensión/L	1	3			7
Amoníaco	EW_APHA4500NH3D	mg NH3/L	0.005	0.012			0.043
Nitrógeno Total	EW_APHA4500PJ	mg N/L	0.04	0.10			0.81
Fósforo Total	EW_APHA4500PJF	mg P/L	0.005	0.010			0.066
Sulfuro	EW_APHA4500S2I	mgS2-/L	0.0008	0.0019			<0.0019
Demanda Bioquímica de Oxígeno	EW_APHA5210B	mg/L	1.0	2.6	<2.6	<2.6	<2.6
Demanda Química de Oxígeno	EW_APHA5220D	mgO2/L	1.8	4.5	<4.5	<4.5	39.0
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Cianuro libre	EW_ASTMD7237	mg/L	0.0003	0.0008			<0.0008
Fenoles	EW_EPA420_2_4	mg/L	0.0002	0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
S.A.A.M.(Detergentes)	EW_ISO16265	mg/L	0.020	0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Cianuro WAD	EW_OIA1677	mg/L	0.0003	0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008
Aniones							
Cloruro	EW_EPA300_0	mg/L	0.025	0.050	0.240	8.725	0.501
Fluoruro	EW_EPA300_0	mg/L	0.002	0.004	0.173	0.032	0.163
Nitros(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0	mg/L	0.016	0.052	0.292	0.166	0.068
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0	mg/L	0.01	0.03	16.53	126.23	16.29
Análisis Microbiológicos							
Numeración de Coliformes Fecales o Termotolerantes	EW_APHA9221E_NMP_CX	NMP/100 mL	--	--	6.8	4.5	<1.8
Metales Totales							
Aluminio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	0.085	<0.003	0.022
Antimonio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00004	0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	0.01328	0.01046
Bario Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.1929	0.0642	0.0121
Berilio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.002	0.006	0.015	0.073	0.0102
Cadmio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	0.00020	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.003	0.009	53.432	77.179	21.609
Cerio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00008	0.00024	0.00024	<0.00024	<0.00024
Cesio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Cobalto Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	0.00016	0.00008	0.00023
Cobre Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	0.01026	0.00241	0.00170
Cromo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0876	0.3859	0.0891
Fósforo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.015	0.047	<0.047	<0.047	0.065
Galio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00004	0.00012	0.00032	0.00025	0.00038
Germanio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	0.1603	0.0069	0.1140
Lantano Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0019	0.0651	<0.0003
Lutecio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	3.570	3.899	2.756
Manganeso Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	0.00972	0.00402	0.06138
Mercurio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009	0.00010
Molibdeno Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00335	0.00678	0.00735
Niobio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
Niquel Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Plata Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010	0.001904
Plomo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0013	<0.0006	<0.0006
Potasio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.04	0.13	0.72	1.06	10.79
Rubidio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0003	0.0009	0.0019	0.0025	0.0137
Selenio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	0.0043	<0.0013
Silice Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.09	0.27	10.74 *	37.25 *	20.90 *
Silicio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.04	0.13	5.02	17.41	9.77
Sodio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.006	0.019	1.177	8.153	3.879
Talio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021	<0.0021



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N°LE - 002

**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1921624 Rev. 0**

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					CA-05 8589892N / 496077E 30/08/2019 16:45:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	CA-01 8589113N / 498241E 30/08/2019 17:38:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	CA-04 8590450N / 495122E 30/08/2019 16:10:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
FECHA DE MUESTREO							
HORA DE MUESTREO							
CATEGORIA							
SUB CATEGORIA							
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado	Resultado	Resultado
Metales Totales							
Teluro Total	EW EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Thorio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.0029	0.0020	0.0020
Uranio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.000003	0.000010	0.000286	0.000500	0.000190
Vanadio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Wolframio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0025	<0.0006
Yterbio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW EPA200_8	mg/L	0.0008	0.0026	0.0908	0.0132	0.0071
Zirconio Total	EW EPA200_8	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045	<0.00045	<0.00045

Notas:

El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.

Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.

En el caso de análisis de campo la fecha de ejecución del mismo corresponde a la fecha de muestreo.

(*) El método indicado no ha sido acreditado por el INACAL - DA , para la matriz en mención.

**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1921624 Rev. 0**

CONTROL DE CALIDAD

LC: Limite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery	MSD %RPD
Cianuro WAD	mg/L	0.0008	<0.0008		97 - 106%	98 - 106%	0%
Fenoles	mg/L	0.0005	<0.0005		93%	90%	1%
Aluminio Total	mg/L	0.003	<0.003	0 - 8%	100%	99%	2%
Antimonio Total	mg/L	0.00013	<0.00013	0 - 4%	91 - 101%	96%	0%
Arsénico Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0 - 8%	96 - 98%	108%	5%
Bario Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 6%	100 - 105%	99%	2%
Berilio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	99 - 100%	102%	0%
Bismuto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	106 - 109%	100%	0%
Boro Total	mg/L	0.006	<0.006	1 - 8%	94 - 98%	98%	4%
Cadmio Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0 - 8%	100 - 102%	100%	0%
Calcio Total	mg/L	0.009	<0.009	1 - 7%	99%	98%	11%
Cerio Total	mg/L	0.00024	<0.00024	0 - 2%	100 - 102%	101%	0%
Cesio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 7%	98 - 104%	103%	1%
Cobalto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0 - 8%	99 - 101%	100%	0%
Cobre Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0 - 7%	98 - 107%	98%	0%
Cromo Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 8%	100 - 104%	98%	0%
Estaño Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0%	100 - 104%	100%	0%
Estroncio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	2 - 7%	103 - 108%	101%	2%
Fósforo Total	mg/L	0.047	<0.047	0 - 3%	94%	97%	0%
Galio Total	mg/L	0.00012	<0.00012	0 - 8%	101 - 104%	100%	1%
Germanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	99 - 109%	99%	0%
Hafnio Total	mg/L	0.00015	<0.00015	0%	105 - 107%	99%	0%
Hierro Total	mg/L	0.0013	<0.0013	1 - 7%	99%	100%	2%
Lantano Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	102 - 103%	104%	0%
Litio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 7%	97 - 100%	100%	3%
Lutecio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	104 - 107%	98%	8%
Magnesio Total	mg/L	0.003	<0.003	0 - 7%	101 - 102%	100%	2%
Manganeso Total	mg/L	0.00010	<0.00010	1 - 7%	98 - 108%	98%	2%
Mercurio Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0 - 2%	99 - 101%	101%	2%
Molibdeno Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0 - 8%	103 - 106%	98%	1%
Niobio Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	97 - 100%	97%	1%
Niquel Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 7%	99 - 102%	100%	0%
Plata Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0 - 5%	100%	99%	1%
Plomo Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 5%	93 - 97%	100%	7%
Potasio Total	mg/L	0.13	<0.13	0 - 8%	99%	100%	2%
Rubidio Total	mg/L	0.0009	<0.0009	0 - 8%	100%	104%	0%
Selenio Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0 - 5%	93 - 101%	98%	0%
Silice Total	mg/L	0.27	<0.27	0 - 8%	91%	108%	4%
Silicio Total	mg/L	0.13	<0.13	0 - 8%	91%	108%	4%
Sodio Total	mg/L	0.019	<0.019	1 - 7%	98 - 101%	97%	2%
Talio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	100 - 108%	101%	0%
Tantalio Total	mg/L	0.0021	<0.0021	0%	93 - 105%	99%	8%
Teluro Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	97 - 103%	100%	0%
Thorio Total	mg/L	0.00019	<0.00019	0%	103 - 105%	92%	7%
Titanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 8%	106%	91%	0%
Uranio Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0 - 6%	101 - 104%	99%	1%
Vanadio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 6%	93 - 104%	99%	0%
Wolframio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 5%	101 - 104%	100%	8%
Yterbio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	104 - 107%	99%	9%
Zinc Total	mg/L	0.0026	<0.0026	0 - 7%	95 - 100%	95%	1%
Zirconio Total	mg/L	0.00045	<0.00045	0%	98 - 103%	103%	0%
S.A.A.M.(Detergentes)	mg/L	0.050	<0.050		92 - 107%	92 - 107%	0%
Aceites y Grasas	mg/L	0.4	<0.4	0%	105%	106%	
Fósforo Total	mg P/L	0.010	<0.010		96 - 104%	100 - 102%	0%
Sólidos Totales en Suspensión	mg Sólidos Totales en Suspensión/L	3	<3	0 - 2%	99 - 100%		
Cianuro libre	mg/L	0.0008	<0.0008		95 - 100%	95 - 103%	0 - 1%
Clorofila A	mg/L	0.003	<0.003	0%	99%		
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	2.6	<2.6	2%	102 - 103%		
Demanda Química de Oxígeno	mg O2/L	4.5	<4.5		99 - 102%	99 - 109%	0 - 5%
Nitrógeno Total	mg N/L	0.10	<0.10		95 - 97%	89 - 97%	1%
Sulfuro	mg S2-/L	0.0019	<0.0019		98 - 102%	99 - 100%	1 - 3%
Bicarbonatos	mg HCO3/L	1.2	<1.2	0%	98 - 105%		
Color Verdadero	UC	1.0	<1.0	0%	105%		
Cloruro	mg/L	0.050	<0.050		99 - 102%	101 - 102%	0%
Fluoruro	mg/L	0.004	<0.004		96 - 100%	99 - 100%	0 - 1%
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	mg/L	0.052	<0.052		99 - 100%	105%	0%
Nitrito (como N)	mg/L	0.002	<0.002		97 - 100%	103%	0%
Sulfato	mg/L	0.03	<0.03		99 - 100%	97 - 100%	0%



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1921624 Rev. 0**

CONTROL DE CALIDAD

LC: Limite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery	MSD %RPD
Amoniaco	mg NH3/L	0.012	<0.012		95 - 109%	92%	15%



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1921624 Rev. 0**

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
EW_APHA2120C_DIS	Callao	Color Verdadero	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23rd Ed.: 2017. Color. Spectrophotometric-Single-Wavelength Method (Proposed)
EW_APHA2320B	Callao	Bicarbonatos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed: 2017. Alkalinity Titration Method
EW_APHA2510B_OPE	Callao	Conductividad.	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510-B, 23rd Ed: 2017. Conductivity: Laboratory Method
EW_APHA2550B	Callao	Temperatura.	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550-B; 23rd Ed: 2017. Temperature, Laboratory and Field Method
EW_APHA4500HB_OPE	Callao	Potencial de Hidrógeno.	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 2017; 23rd Ed. pH Value. Electrometric Method.
EW_APHA5210B	Callao	Demanda Bioquímica de Oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B ;23rd Ed: 2017. Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD test
EW_APHA5220D	Callao	Demanda Química de Oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D; 23rd Ed: 2017. Chemical Oxygen Demand, Closed Reflux, Colorimetric Method
EW_APHA9221E_NMP_CX	Cajamarca	Numeración de Coliformes Fecales o Termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221E.1, 23rd Ed; 2017; Multiple-tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium).
EW_ASTMD3858	Callao	Medición de caudal	ASTM D3858-95 (2003) Standard Test Method For Open Channed Flow Measurement Of Water By Velocity –Area Method.
EW_ASTMD3921	Callao	Aceites y Grasas	ASTM D3921 - 96 (Reapproved 2011).Standard Test Method for Oil and Grease and Petroleum Hydrocarbons in Water -(Validado)2014
EW_ASTMD888	Callao	Oxígeno Disuelto.	ASTM D 888-12 e1, 2013 Standard Test Methods for Dissolved Oxygen in Water Test Method C Instrumental Probe Procedure Luminescence Based Sensor.
EW_EPA200_8	Callao	Metales Totales	EPA 200.8, Rev 5.4: 1994. Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry.
EW_EPA300_0	Callao	Cloruro	EPA 300.0. Rev. 2.1:1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.
EW_EPA300_0	Callao	Fluoruro	EPA 300.0. Rev. 2.1:1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.
EW_EPA300_0	Callao	Nitrito (como N)	EPA 300.0. Rev. 2.1:1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.
EW_EPA300_0	Callao	Nitratos(NO ₃ -N)+Nitritos (NO ₂ -N)	EPA 300.0. Rev. 2.1:1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.
EW_EPA300_0	Callao	Sulfato	EPA 300.0. Rev. 2.1:1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.
EW_EPA420_2_4	Callao	Fenoles	EPA Method 420.2:1974 Phenolics- Colorimetric, Automated 4-AAPWith Distillation // EPA Method 420.4 Rev. 01:1993 Determination of Total Recoverable Phenolics By Semi-Automated Colorimetry. Validado 2013.
EW_ISO16265	Callao	S.A.A.M.(Detergentes)	ISO 16265; 1st.Ed: 2009. Determination of Methylene blue active substances (MBAS) index-Method using CFA (validado).2014
EW_OIA1677	Callao	Cianuro WAD	EPA Method OIA-1677-09:2010, DW Aavailable Cyanide by Flow Injection, Ligande Exchange and Amperometry.(Validado) 2016
EW_APHA10200H	Callao	Clorofila A	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 H,Item 2, 23rd Ed.:2017. Plankton. Chlorophyll
EW_APHA2540D	Callao	Sólidos Totales en Suspensión	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540-D; 23rd Ed: 2017. Solids: Total Suspended Solids dried at 103-105 °C
EW_APHA4500NH3D	Callao	Amoniaco	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH3 D; 23rd Ed: 2017. Nitrogen (Ammonia). Ammonia-Selective Electrode Method



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1921624 Rev. 0**

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
EW_APHA4500PJ	Callao	Nitrógeno Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P J; 23rd Ed: 2017. Persulfate Method for Simultaneous Determination of Total Nitrogen and Total(Validado)2017
EW_APHA4500PJF	Callao	Fósforo Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P. F,J; 23rd.:2017 Phosphorus. Automated Ascorbic Acid Reduction Method. Persulfate Method for Simultaneous Determination of Total Nitrogen and Total Phosphorus
EW_APHA4500S2I	Callao	Sulfuro	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S2-I; 23rd Ed: 2017. Distillation, Methylene Blue Flow Injection Analysis Method (Validado) 2017.
EW_ASTMD7237	Callao	Cianuro libre	ASTM D7237-18:2018. Standard Test Method for Free Cyanide and Aquatic Free Cyanide with Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection.



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1921624 Rev. 0**

REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
AGUA SUPERFICIAL	INS-P-EHS.1	Muestreo y Medición de la Calidad del Agua	348678-2 /2019

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx>. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio., su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial, salvo autorización escrita de SGS de Perú S.A.C.


Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayada(s) y 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. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas.

ANEXO 07
PANEL FOTOGRÁFICO DE LA
CARACTERIZACIÓN DE LOS BOFEDALES

FICHA DE CAMPO				55	
Código			CA-BD-01		
DATOS GENERALES					
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	494532	Fecha	30/08/2019	
	Norte	8591541	Distrito	Ascensión	
Altitud	4525		Provincia	Huancavelica	
Fuente	Bofedal		Departamento	Huancavelica	
Microcuenca	Callqui		Nombre	-	
					

AFORO

Método	-				
Tramo	L (m)	h (m)	V (m/s)	Área (m ²)	Caudal (m ³ /s)
0					
1				0.000	0.0000
2				0.000	0.0000
3				0.000	0.0000
4				0.000	0.0000
5				0.000	0.0000
6				0.000	0.0000
7				0.000	0.0000
Caudal Total (Q)				m ³ /s	0.0000
				l/s	0.0000

FICHA DE CAMPO				56	
Código			CA-BD-02		
DATOS GENERALES					
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	493848	Fecha	30/08/2019	
	Norte	8591527	Distrito	Ascensión	
Altitud	4575		Provincia	Huancavelica	
Fuente	Bofedal		Departamento	Huancavelica	
Microcuenca	Callqui		Nombre	-	
					

AFORO

Método

-

Tramo	L (m)	h (m)	V (m/s)	Área (m ²)	Caudal (m ³ /s)
0					
1				0.000	0.0000
2				0.000	0.0000
3				0.000	0.0000
4				0.000	0.0000
5				0.000	0.0000
6				0.000	0.0000
7				0.000	0.0000
Caudal Total (Q)				m ³ /s	0.0000
				l/s	0.0000

FICHA DE CAMPO				57	
Código			CA-BD-03		
DATOS GENERALES					
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	493803	Fecha	30/08/2019	
	Norte	8591527	Distrito	Ascensión	
Altitud	4590		Provincia	Huancavelica	
Fuente	Bofedal		Departamento	Huancavelica	
Microcuenca	Callqui		Nombre	-	
					


AFORO

Método	-				
Tramo	L (m)	h (m)	V (m/s)	Área (m ²)	Caudal (m ³ /s)
0					
1				0.000	0.0000
2				0.000	0.0000
3				0.000	0.0000
4				0.000	0.0000
5				0.000	0.0000
6				0.000	0.0000
7				0.000	0.0000
Caudal Total (Q)				m ³ /s	0.0000
				l/s	0.0000

FICHA DE CAMPO				58	
Código			CA-BD-04		
DATOS GENERALES					
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	493999	Fecha	30/08/2019	
	Norte	8591380	Distrito	Ascensión	
Altitud	4602		Provincia	Huancavelica	
Fuente	Bofedal		Departamento	Huancavelica	
Microcuenca	Callqui		Nombre	-	
					

AFORO

Método					
-					
Tramo	L (m)	h (m)	V (m/s)	Área (m ²)	Caudal (m ³ /s)
0					
1				0.000	0.0000
2				0.000	0.0000
3				0.000	0.0000
4				0.000	0.0000
5				0.000	0.0000
6				0.000	0.0000
7				0.000	0.0000
Caudal Total (Q)				m ³ /s	0.0000
				l/s	0.0000

FICHA DE CAMPO				59	
Código			CA-BD-05		
DATOS GENERALES					
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	494671	Fecha	30/08/2019	
	Norte	8590950	Distrito	Ascensión	
Altitud	4563		Provincia	Huancavelica	
Fuente	Bofedal		Departamento	Huancavelica	
Microcuenca	Callqui		Nombre	-	
					
AFORO					
Método	-				
Tramo	L (m)	h (m)	V (m/s)	Área (m ²)	Caudal (m ³ /s)
0					
1				0.000	0.0000
2				0.000	0.0000
3				0.000	0.0000
4				0.000	0.0000
5				0.000	0.0000
6				0.000	0.0000
7				0.000	0.0000
Caudal Total (Q)				m ³ /s	0.0000
				l/s	0.0000


FICHA DE CAMPO				60	
Código			CA-BD-06		
DATOS GENERALES					
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	495111	Fecha	30/08/2019	
	Norte	8590459	Distrito	Ascensión	
Altitud	4450		Provincia	Huancavelica	
Fuente	Bofedal		Departamento	Huancavelica	
Microcuenca	Callqui		Nombre	-	
					

AFORO

Método


-

Tramo	L (m)	h (m)	V (m/s)	Área (m ²)	Caudal (m ³ /s)
0					
1				0.000	0.0000
2				0.000	0.0000
3				0.000	0.0000
4				0.000	0.0000
5				0.000	0.0000
6				0.000	0.0000
7				0.000	0.0000
Caudal Total (Q)				m ³ /s	0.0000
				l/s	0.0000


FICHA DE CAMPO				61	
Código			CA-BD-07		
DATOS GENERALES					
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	494974	Fecha	30/08/2019	
	Norte	8590165	Distrito	Ascensión	
Altitud	4500		Provincia	Huancavelica	
Fuente	Bofedal		Departamento	Huancavelica	
Microcuenca	Callqui		Nombre	-	
					

AFORO

Método	-				
Tramo	L (m)	h (m)	V (m/s)	Área (m ²)	Caudal (m ³ /s)
0					
1				0.000	0.0000
2				0.000	0.0000
3				0.000	0.0000
4				0.000	0.0000
5				0.000	0.0000
6				0.000	0.0000
7				0.000	0.0000
Caudal Total (Q)				m ³ /s	0.0000
				l/s	0.0000

FICHA DE CAMPO				62	
Código			CA-BD-08		
DATOS GENERALES					
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	496355	Fecha	31/08/2019	
	Norte	8591527	Distrito	Ascensión	
Altitud			Provincia	Huancavelica	
Fuente	Bofedal		Departamento	Huancavelica	
Microcuenca	Callqui		Nombre	-	
					
AFORO					
Método	-				
Tramo	L (m)	h (m)	V (m/s)	Área (m2)	Caudal (m ³ /s)
0		0	0		
1	0.32	0.16	0.5	0.026	0.0064
2	0.25	0.09	0.5	0.031	0.0156
3				0.000	0.0000
4				0.000	0.0000
5				0.000	0.0000
6				0.000	0.0000
7				0.000	0.0000
Caudal Total (Q)				m ³ /s	0.0220
				l/s	22.0250

ANEXO 08
VISTAS FOTOGRAFÍCAS DE CADA
PLATAFORMA

FICHA DE CAMPO				1
Código		PAD-01		
DATOS GENERALES				
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	496740	Fecha	2/09/2019
	Norte	8589389	Distrito	Ascensión
Altitud	4200		Provincia	Huancavelica
Fuente			Departamento	Huancavelica
Microcuenca	Callqui		Observación	
				

FICHA DE CAMPO				2
Código		PAD-02		
DATOS GENERALES				
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	496471	Fecha	2/09/2019
	Norte	8589419	Distrito	Ascensión
Altitud	4260		Provincia	Huancavelica
Fuente			Departamento	Huancavelica
Microcuenca	Callqui		Nombre	



FICHA DE CAMPO				3
Código		PAD-03		
DATOS GENERALES				
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	496183	Fecha	2/09/2019
	Norte	8589535	Distrito	Ascensión
Altitud	4330		Provincia	Huancavelica
Fuente			Departamento	Huancavelica
Microcuenca	Callqui		Nombre	



FICHA DE CAMPO				5
Código		PAD-05		
DATOS GENERALES				
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	496664	Fecha	2/09/2019
	Norte	8589587	Distrito	Ascensión
Altitud	4140		Provincia	Huancavelica
Fuente			Departamento	Huancavelica
Microcuenca	Callqui		Nombre	




FICHA DE CAMPO				4
Código		PAD-04		
DATOS GENERALES				
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	496654	Fecha	2/09/2019
	Norte	8589681	Distrito	Ascensión
Altitud	4175		Provincia	Huancavelica
Fuente			Departamento	Huancavelica
Microcuenca	Callqui		Nombre	



FICHA DE CAMPO				6
Código		PAD-06		
DATOS GENERALES				
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	496991	Fecha	2/09/2019
	Norte	8589514	Distrito	Ascensión
Altitud	4135		Provincia	Huancavelica
Fuente			Departamento	Huancavelica
Microcuenca	Callqui		Nombre	



FICHA DE CAMPO				7
Código		PAD-07		
DATOS GENERALES				
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	496651	Fecha	1/09/2019
	Norte	8589848	Distrito	Ascensión
Altitud	4140		Provincia	Huancavelica
Fuente			Departamento	Huancavelica
Microcuenca	Callqui		Nombre	
				


FICHA DE CAMPO				8
Código		PAD-08		
DATOS GENERALES				
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	496089	Fecha	2/09/2019
	Norte	8589685	Distrito	Ascensión
Altitud	4335		Provincia	Huancavelica
Fuente			Departamento	Huancavelica
Microcuenca	Callqui		Nombre	



FICHA DE CAMPO				9
Código		PAD-09		
DATOS GENERALES				
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	496092	Fecha	2/09/2019
	Norte	8589752	Distrito	Ascensión
Altitud	4340		Provincia	Huancavelica
Fuente			Departamento	Huancavelica
Microcuenca	Callqui		Nombre	



FICHA DE CAMPO				10
Código		PAD-10		
DATOS GENERALES				
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	496293	Fecha	2/09/2019
	Norte	8589833	Distrito	Ascensión
Altitud	4360		Provincia	Huancavelica
Fuente			Departamento	Huancavelica
Microcuenca	Callqui		Nombre	

FICHA DE CAMPO				11
Código		PAD-11		
DATOS GENERALES				
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	496619	Fecha	1/09/2019
	Norte	8590010	Distrito	Ascensión
Altitud	4170		Provincia	Huancavelica
Fuente			Departamento	Huancavelica
Microcuenca	Callqui		Nombre	
				

FICHA DE CAMPO				12
Código		PAD-12		
DATOS GENERALES				
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	495701	Fecha	2/09/2019
	Norte	8590221	Distrito	Ascensión
Altitud	4285		Provincia	Huancavelica
Fuente			Departamento	Huancavelica
Microcuenca	Callqui		Nombre	



FICHA DE CAMPO				13
Código		PAD-13		
DATOS GENERALES				
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	496460	Fecha	1/09/2019
	Norte	8590385	Distrito	Ascensión
Altitud	4285		Provincia	Huancavelica
Fuente			Departamento	Huancavelica
Microcuenca	Callqui		Nombre	

FICHA DE CAMPO				14
Código		PAD-14		
DATOS GENERALES				
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	496423	Fecha	1/09/2019
	Norte	8590200	Distrito	Ascensión
Altitud	4265		Provincia	Huancavelica
Fuente			Departamento	Huancavelica
Microcuenca	Callqui		Nombre	



FICHA DE CAMPO				15
Código		PAD-15		
DATOS GENERALES				
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	494871	Fecha	2/09/2019
	Norte	8590288	Distrito	Ascensión
Altitud	4265		Provincia	Huancavelica
Fuente			Departamento	Huancavelica
Microcuenca	Callqui		Nombre	



FICHA DE CAMPO				16
Código		PAD-16		
DATOS GENERALES				
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	494075	Fecha	1/09/2019
	Norte	8591590	Distrito	Ascensión
Altitud	4200		Provincia	Huancavelica
Fuente			Departamento	Huancavelica
Microcuenca	Callqui		Nombre	

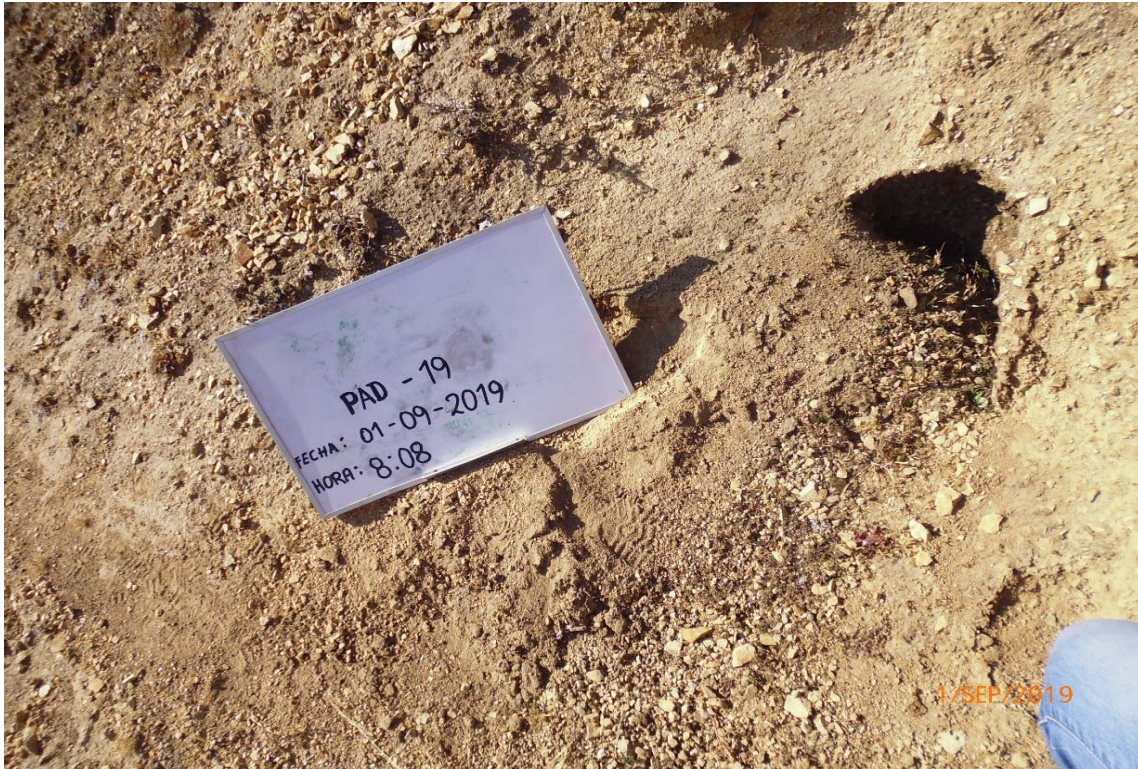
FICHA DE CAMPO				17
Código		PAD-17		
DATOS GENERALES				
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	494974	Fecha	2/09/2019
	Norte	8590497	Distrito	Ascensión
Altitud	4200		Provincia	Huancavelica
Fuente			Departamento	Huancavelica
Microcuenca	Callqui		Nombre	



FICHA DE CAMPO				18
Código		PAD-18		
DATOS GENERALES				
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	495344	Fecha	2/09/2019
	Norte	8590511	Distrito	Ascensión
Altitud	4585		Provincia	Huancavelica
Fuente			Departamento	Huancavelica
Microcuenca	Callqui		Nombre	



FICHA DE CAMPO				19
Código		PAD-19		
DATOS GENERALES				
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	495581	Fecha	1/09/2019
	Norte	8590299	Distrito	Ascensión
Altitud	4585		Provincia	Huancavelica
Fuente			Departamento	Huancavelica
Microcuenca	Callqui		Nombre	



FICHA DE CAMPO				20
Código		PAD-20		
DATOS GENERALES				
Coordenadas (UTM-WGS84)	Este	494999	Fecha	2/09/2019
	Norte	8590819	Distrito	Ascensión
Altitud	4550		Provincia	Huancavelica
Fuente			Departamento	Huancavelica
Microcuenca	Callqui		Nombre	





**RESPUESTA A LAS OBSERVACIONES FORMULADAS A LA
DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE
EXPLORACIÓN MINERA PUKAQAQA SUR
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO - HUANCVELICA
ESCRITO 2969490**

OCTUBRE 2019

Green Consult S.A.

Ca. Dos de Mayo 534 Of. 406 – Miraflores
Teléfono (511) 249 5150
www.greenconsult.com.pe



**RESPUESTA A LAS OBSERVACIONES
FORMULADAS A LA DECLARACIÓN DE
IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE
EXPLORACIÓN MINERA PUKAQAQA SUR**

**EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO – HUANCVELICA - ESCRITO
N° 2969490**

OBSERVACIÓN 1

La construcción de vías de acceso y/o carreteras produce alta contaminación y turbidez del agua, afectando la producción y calidad de agua de la PTAP MILLPO.

Respuesta

Para el proyecto se plantea la construcción de un total de 5.2 Km de vías que unirán el acceso existente con los componentes del proyecto, cabe resaltar que ningún acceso cruza algún cuerpo de agua, por lo que no se estima que habrá afectación de la calidad de agua de las quebradas existentes en el proyecto y por consiguiente no se estima afectación de la calidad del agua de la PTAP MILLPO.

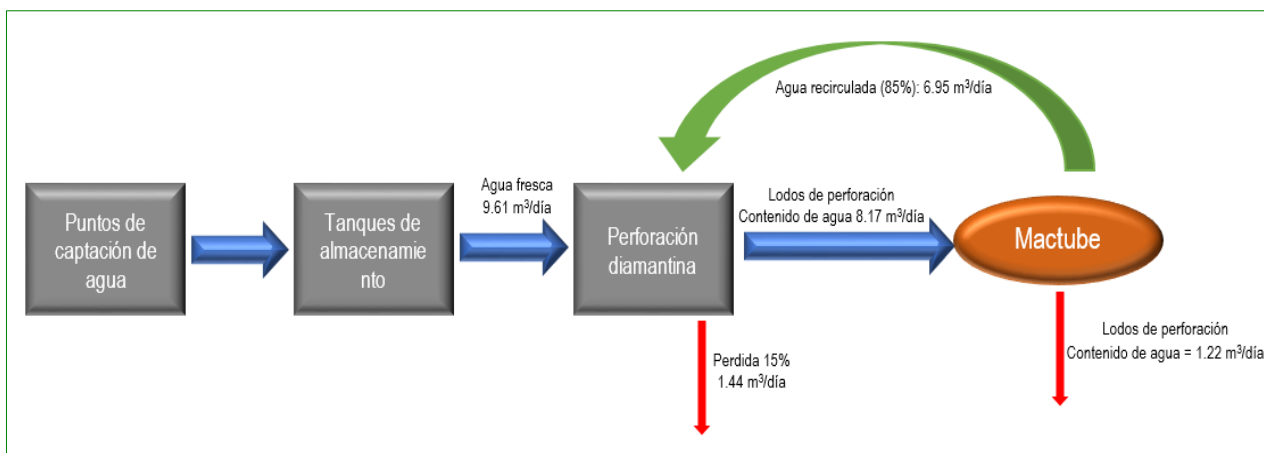
OBSERVACIÓN 2

La producción de lodos y agua altamente contaminados con los elementos químicos como la bentonita sódica en la etapa de exploración por las diamantinas discurrirán directamente al cauce del río Ichu,

Respuesta

Durante las actividades de perforación se realizará la recirculación de agua por medio sistema Mactube la cual realizará la recuperación de agua, dicho sistema tendrá una eficiencia del 85% y recirculará el agua hacia el proceso de perforación. Ver el siguiente esquema.

Figura 2-1 Recirculación de agua



Elaboración: Green Consult S.A.

Los lodos serán almacenados en las pozas de lodos con las que contará cada plataforma, posteriormente serán enviados al sistema mactube. De lo anterior se tiene que tanto los lodos y aguas de proceso no discurrirán a los cuerpos de agua ubicados en el proyecto, ni mucho menos al río Ichu.

OBSERVACIÓN 3

Las aguas subterráneas afloran a lo largo y ancho de la cuenca del Río Ichu a través de las bofedales y estas serían contaminadas en el proceso de la exploración por encontrarse muy cerca de las bofedales.

Respuesta

El proyecto plantea la ubicación de las plataformas de perforación a una distancia mayor de 50 metros de los cuerpos de agua y bofedales, como una forma de protección. Si bien existe la posibilidad de interceptar agua confinada o acuífero artesiano, se han planteado los procedimientos de obturación de los sondajes con el fin de evitar la afectación de las aguas subterráneas en calidad y cantidad.

OBSERVACIÓN 4

Probable colapso de la PTAP MILLPO debido al cambio en las características físicas y químicas del agua.

Respuesta

El proyecto no contempla vertimientos de efluentes a los cuerpos de agua, la ubicación de los componentes del proyecto se ubica alejados de los bofedales y cuerpos de agua, asimismo, se han planteado medidas de manejo con la finalidad de evitar potenciales impactos a la calidad de los cuerpos de agua; por ello se estima que no habrá alteración de las características fisicoquímicas del agua de la quebrada Callqui, por lo que no habría la posibilidad del colapso de la PTAP MILLPO.

OBSERVACIÓN 5

Disminución y contaminación de agua en la fuente de captación

Respuesta

En la tabla 3-35 del capítulo 3, se presenta el balance hídrico, en el cual se evidencia que el mes de setiembre presenta la menor oferta hídrica (11 810.6 m³/día), la demanda del proyecto es de 12.61 m³/día en el mismo mes, lo cual representa el 0.11%, es decir, la demanda de agua del proyecto es menos del 1% de la oferta hídrica en el área del proyecto, considerando el mes de menor oferta hídrica.

De lo anterior se concluye que la disminución de la cantidad del agua de la quebrada Callqui es mínima. Respecto a la contaminación como se ha mencionado en las respuestas anteriores no se realizará el vertimiento de efluentes, la ubicación de los componentes del proyecto se ubica alejados de los bofedales y cuerpos de agua, asimismo, se han planteado medidas de manejo con la finalidad de evitar potenciales impactos a la calidad de los cuerpos de agua.

2.1.2, Ing. FLORIBERTO QUISPE CÁCERES, EX COORDINADOR REGIONAL DE PRODEKN-COOPERACIÓN TÉCNICA BELGA:

OBSERVACIÓN 1

El área efectiva (AE) del proyecto está ubicada en la margen derecha del riachuelo Callqui, en el AE y del Área de Influencia Ambiental Directa, se registran 16 quebradas, 42 manantiales (0.15 y 8 l/s), 8 humedales de importancia hídrica y de producción de pastos naturales. Los puntos de sondeo diamantino están en la naciente de quebradas y humedales, lo cual indica que existe la probabilidad de que intercepte agua confinada o acuífero artesiano que podría afectar al régimen hidrológico e hidrogeológico.

Respuesta

Al respecto, cabe aclarar que el proyecto no plantea la ubicación de las plataformas en bofedales y quebradas, es más, el proyecto plantea la ubicación de las plataformas de perforación a una distancia mayor de 50 metros de los cuerpos de agua y bofedales, como una forma de protección. Si bien existe la posibilidad de interceptar agua confinada o acuífero artesiano, se han planteado los procedimientos de obturación de los sondajes con el fin de evitar la afectación de las aguas subterráneas en calidad y cantidad.

OBSERVACIÓN 2

¿Por qué? no abarco el Área de influencia Ambiental Directa e Indirecta, hasta Callqui Chico con área agrícola y poblado, tampoco incluye el punto de captación-conducción y Planta de Tratamiento de EMAPA.

Respuesta

Al respecto cabe mencionar que se ha modificado el área de influencia indirecta, la cual abarca hasta la captación de la planta de EMAPA, como se ha respondido a las

observaciones anteriores no se estima alteración de la calidad del agua de la quebrada Callqui y una mínima variación respecto a la cantidad.

OBSERVACIÓN 3

La demanda de agua industrial para la exploración (perforación + riego de accesos) es 6,522.12 m³ captado del riachuelo Amapola y Callqui, frente a una oferta suficientemente grande, sin embargo, en la quebrada no se especifica si afectará o no a la quebrada de agua de consumo poblacional Huancavelica y riego agrícola de Callqui. En la etapa de explotación la situación sería muy crítica.

Respuesta

En la tabla 3-35 del capítulo 3, se presenta el balance hídrico, en el cual se evidencia que el mes de setiembre presenta la menor oferta hídrica (11 810.6 m³/día), la demanda del proyecto es de 12.61 m³/día en el mismo mes, lo cual representa el 0.11%, es decir, la demanda de agua del proyecto es menos del 1% de la oferta hídrica en el área del proyecto, considerando el mes de menor oferta hídrica. De lo anterior se concluye que la disminución de la cantidad del agua de la quebrada Callqui es mínima, por ello no se estima afectación del agua de consumo poblacional.

Se recalca que el proyecto Pukaqaqa Sur es de exploración, por lo que el análisis está referido a dicha etapa.

OBSERVACIÓN 4

No se ha previsto la alternativa tecnológica futura para sustituir la infraestructura, así como para mantener el caudal y calidad de las aguas, de tal modo, que siga operando con regularidad la PTAP Callqui de EMAPA y se cuente con agua para riego.

Respuesta

Como se ha mencionado en la respuesta anterior, la alteración del caudal de la quebrada Callqui será mínima y tampoco se estima afectación en la calidad de la mencionada quebrada.



**RESPUESTA A LAS OBSERVACIONES FORMULADAS A LA
DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE
EXPLORACIÓN MINERA PUKAQAQA SUR
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCVELICA
ESCRITO 2669598**

OCTUBRE 2019

Green Consult S.A.

Ca. Dos de Mayo 534 Of. 406 – Miraflores
Teléfono (511) 249 5150
www.greenconsult.com.pe



RESPUESTA A LAS OBSERVACIONES FORMULADAS A LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA PUKAQAQA SUR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCAVELICA – ESCRITO N° 2669598

OBSERVACIÓN 1

El Estudio Hidrogeológico a efectos de considerar la viabilidad del proyecto Exploración Minera Pukaqaqa, es insuficiente, no profundiza en estudios de los posibles impactos que se produciría sobre las aguas, tanto superficiales como subterráneas involucradas en el proyecto. Y teniendo en cuenta que aguas debajo de la zona de trabajo existe una captación Callqui, que abastece a la ciudad de Huancavelica y Ascensión con agua potable. Asimismo, en el área urbana del distrito de Ascensión y Huancavelica existen poblaciones que se abastecen de fuentes subterráneas con sistemas de abastecimiento por gravedad son tratamiento, entre ellos se tiene a las comunidades de Callqui Grande, Castilla Puquio, entre otros, que superan los 3165 usuarios pertenecientes a Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS), paralelas a EMAPA HVCA SAC.

Respuesta

En el capítulo 5.0 de la DIA se ha realizado la identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales potenciales de generarse por el desarrollo de las actividades de exploración del Proyecto de Exploración “Pukaqaqa Sur”. Para lo cual se tomó en cuenta las áreas de influencia del Proyecto, a fin de poder clasificar los impactos según los componentes ambientales que pudieran ser afectados. Respecto a los impactos ambientales sobre los recursos hídricos se realizó la identificación de impactos ambientales potenciales la cual figura en la tabla 5-3 *Matriz de identificación de impactos*, asimismo la evaluación de impactos ambientales se realizó en las tablas 5-10, tabla 5-11, y tabla 5-12 *Matriz de significancia por etapas*. Sobre lo anterior se identificó impactos sobre la cantidad de agua superficial durante la etapa de operación, debido a la actividad de perforación y funcionamiento de instalaciones en las plataformas.

Respecto a la cantidad del agua superficial esta referida, a que las actividades de perforación y funcionamiento de las instalaciones en las plataformas, requerirá la

captación de agua para uso industrial por un caudal de 9.61 m³/d, los cuales serán captados de las quebradas Amapolla y Callqui. Es preciso mencionar que el proyecto considera la recirculación de agua con la finalidad de reducir el volumen requerido.

Según la evaluación realizada en la matriz de significancia de la etapa de operación, el efecto es de naturaleza negativa, intensidad baja debido a que los caudales de los cuerpos de agua tienen capacidad suficiente para cubrir el requerimiento, la extensión es puntual limitado a los puntos de captación en la quebrada Amapola y Callqui, el momento de la manifestación es inmediato y la permanencia del efecto es momentáneo menor a 1 año, el efecto es directo pues se presenta simultáneamente a la ocurrencia de la captación de agua, la reversibilidad es a corto plazo, se dará inmediatamente terminen la actividad de captación, mientras que la recuperabilidad es inmediato, la periodicidad del efecto es esporádico pues las actividades serán progresivas; no se han identificado sinergismo con otras actividades y no existen efectos acumulativos, debido a que no se espera captar mayores caudales.

Por lo antes mencionado el índice de significancia resulta de un impacto negativo no significativo, a pesar de ello se han establecido medidas de manejo y protección de los cuerpos de aguas superficial y subterráneo los cuales se encuentran en el capítulo 6.0 de la DIA.

Por otro lado, en la matriz de identificación de impactos ambientales, también se han identificado riesgos ambientales a la calidad de aguas subterráneas, los cuales se indican en la Tabla 5-8, el riesgo de afectación de la calidad de agua subterránea es debido a la posible intersección de acuífero durante las actividades de perforación, sin embargo, en el Plan de Manejo Ambiental se consideran las medidas de control de calidad de agua subterránea necesarias para atender el mencionado riesgo ambiental.

Asimismo, antes de ejecutar las actividades del proyecto, se solicitará la Autorización de Uso de Agua ante la Autoridad Local del Agua (ALA) quien previa evaluación e inspección ocular otorgará dicha Autorización.

OBSERVACIÓN 2

La Comunidad Campesina de Santa Cruz de Callqui Grande, el área urbana del distrito Ascensión se ubican dentro del Plan de Desarrollo Urbano de Huancavelica, lo cual amerita considerar la zona urbana de Huancavelica como área de influencia ambiental indirecta del Proyecto de Exploración minera Pukaqaqa Sur, a fin de considerar las formas de mitigación en el Plan de Contingencias de los posibles impactos ambientales en la calidad. Cantidad y continuidad del servicio de agua potable.

Respuesta

A continuación, se detalla la descripción de los criterios considerados para la delimitación del Área de influencia ambiental.

Áreas ocupadas por los componentes principales y auxiliares

El AIAD ha sido delimitada teniendo en consideración el área efectiva (actividad y uso minero) donde se emplazarán todos los componentes del Proyecto tanto principales como auxiliares y el área contigua que podría ser afectada por los posibles impactos ambientales negativos leves generados por las diferentes actividades del Proyecto durante las etapas de construcción y operación.

Asimismo, se ha considerado incluir dentro del AIAD los puntos de captación de agua de donde se obtendrá agua para uso industrial del proyecto.

Orientación de los cuerpos de aguas existentes

El área del proyecto se encuentra sobre la Microcuenca Callqui, dentro del área de influencia se registró 02 lagunas, 16 quebradas, 42 manantiales, 08 bofedales de importancia hídrica (Ver Lamina 18 Mapa de inventario de agua). Considerando ello, se delimitó el AIAD, en función a la ubicación y orientación de los cuerpos de agua y a la delimitación de los ecosistemas frágiles (bofedales).

Topografía del área del proyecto

Para la delimitación del AIAD, se consideró la topografía del terreno, tratando de envolver un solo espacio geográfico (ladera de montaña) que va desde la divisoria de aguas hasta cubrir las quebradas Amapola y Callqui.

Se consideró la ampliación del área de influencia ambiental incluyendo el punto de captación de agua CA-01 propuesto. Ver Lámina 7 Mapa de Áreas de Influencia Ambiental.

Siguiendo el concepto del criterio: cuenca hidrográfica, se modificó el área de influencia ambiental indirecta, considerando el curso de la quebrada Callqui. Ver Lámina 7 Mapa de Áreas de Influencia Ambiental.

Respecto al área de influencia social, se considera incluir a Huancavelica como área de influencia social indirecta. Ver Lámina 08 Mapa de las áreas de influencia social.



**RESPUESTA A LAS OBSERVACIONES FORMULADAS A LA
DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE
EXPLORACIÓN MINERA PUKAQAQA SUR
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ASCENCIÓN – ESCRITO
2970575**

OCTUBRE 2019

Green Consult S.A.

Ca. Dos de Mayo 534 Of. 406 – Miraflores
Teléfono (511) 249 5150
www.greenconsult.com.pe



**RESPUESTA A LAS OBSERVACIONES
FORMULADAS A LA DECLARACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN
MINERA PUKAQAQA SUR**

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ASCENCIÓN –
ESCRITO 2970575**

Recurso Hídrico

OBSERVACIÓN 1

- ✓ **El Estudio Hidrogeológico a efectos de considerar la viabilidad del proyecto Exploración Minera Pukaqaqa, es insuficiente, no profundiza en estudios de los posibles impactos que se produciría sobre las aguas, tanto superficiales como subterráneas involucradas en el proyecto y su entorno, considerando la eventual perturbación de flujos de agua subterránea o superficiales, ya sea por contaminación o por uso en sus procesos.**

Respuesta

En el capítulo 5 de la DIA se ha realizado la identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales potenciales de generarse por el desarrollo de las actividades de exploración del Proyecto de Exploración “Pukaqaqa Sur”. Para lo cual se tomó en cuenta las áreas de influencia del Proyecto, a fin de poder clasificar los impactos según los componentes ambientales que pudieran ser afectados. Respecto a los impactos ambientales sobre los recursos hídricos se realizó la identificación de impactos ambientales potenciales la cual figura en la tabla 5-3 *Matriz de identificación de impactos*, asimismo la evaluación de impactos ambientales se realizó en las tablas 5-10, tabla 5-11, y tabla 5-12 *Matriz de significancia por etapas*. Sobre lo anterior se identificó impactos sobre la cantidad de agua superficial durante la etapa de operación, debido a la actividad de perforación y funcionamiento de instalaciones en las plataformas.

La alteración de la cantidad del agua superficial se dará, debido a que las actividades de perforación y funcionamiento de las instalaciones en las plataformas, requerirá la captación de agua para uso industrial por un caudal de 9.61 m³/d, los cuales serán captados de las quebradas Amapolla y Callqui. Según la evaluación realizada en la matriz de significancia de la etapa de operación, el efecto es de naturaleza negativa,

intensidad baja debido a que los caudales de los cuerpos de agua tienen capacidad suficiente para cubrir el requerimiento, la extensión es puntual limitado a los puntos de captación en la quebrada Amapola y Callqui, el momento de la manifestación es inmediato y la permanencia del efecto es momentáneo menor a 1 año, el efecto es directo pues se presenta simultáneamente a la ocurrencia de la captación de agua, la reversibilidad es a corto plazo, se dará inmediatamente terminen la actividad de captación, mientras que la recuperabilidad es inmediato, la periodicidad del efecto es esporádico pues las actividades serán progresivas; no se han identificado sinergismo con otras actividades y no existen efectos acumulativos, debido a que no se espera captar mayores caudales.

Por lo antes mencionado el índice de significancia resulta de un impacto negativo no significativo, a pesar de ello se han establecido medidas de manejo y protección de los cuerpos de aguas superficial y subterráneo los cuales se encuentran en el capítulo 6 de la DIA.

Por otro lado, en la matriz de identificación de impactos ambientales, también se han identificado riesgos ambientales a la calidad de aguas subterráneas, los cuales se indican en la Tabla 5-8, el riesgo de afectación de la calidad de agua subterránea es debido a la posible intersección de acuífero durante las actividades de perforación, sin embargo, en el Plan de Manejo Ambiental se consideran las medidas de control de calidad de agua subterránea necesarias para atender el mencionado riesgo ambiental.

OBSERVACIÓN 2

- ✓ **La Evaluación de los humedales (Bofedales, manantiales y microcuencas) no se ha desarrollado en función a la fragilidad del ecosistema que se pretende intervenir, ni considerando además los impactos futuros del cambio climático en la disponibilidad de los recursos hídricos. Se necesita contar con un Balance Hídrico Integral y Eco sistémico; asimismo, deben estimarse los servicios ambientales que brindan los ecosistemas alto andinos naturales.**

Respuesta

En el capítulo 3 Descripción del Medio de la DIA se desarrolla la línea base física, biológica y social, la misma que contempla la evaluación de los bofedales, flora y fauna. Asimismo, en el mismo capítulo se ha desarrollado el balance hídrico en el área de influencia del proyecto considerando el caudal ecológico.

De la identificación y evaluación de impactos ambientales no se espera afectación a los bofedales y cuerpos de agua superficiales debido a que los componentes del proyecto se encuentran alejados de estos. A pesar de ello, se ha considerado medidas de manejo ambiental como el manejo y protección de los cuerpos de agua superficial y

subterráneo, asimismo, medidas de protección y conservación de especies de flora y fauna.

OBSERVACIÓN 3

- ✓ **Los criterios para determinar el Área del Estudio General (AEG) y el Área de Estudio Específico son insuficientes, al no considerar las microcuencas de manera integral. El criterio y análisis de afectación a los caseríos y centros poblados debiera realizarse por cada microcuenca hidrográfica.**

Respuesta

Los criterios para definir las áreas de influencia del proyecto se basaron en la Resolución Ministerial N° 108-2018-MEM-DM Términos de Referencia que comprender los formatos a llenar, vía plataforma virtual, y sus guías de contenido para proyectos con características comunes o similares, en el marco de la clasificación anticipada para la evaluación y elaboración de los estudios ambientales de las actividades de exploración minera, en cumplimiento al D.S. N° 042-2017-RM.

1 ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA (AIAD)

El AIAD ha sido delimitado teniendo en consideración el Área Efectiva donde se emplazarán todos los componentes del Proyecto y el área contigua que recepcionará los posibles impactos ambientales negativos leves, generados por las diferentes actividades del Proyecto durante las etapas del proyecto. El AIAD abarca un área total de 825.08 ha.

Los criterios cualitativos considerados para la delimitación del AIAD son:

- Áreas ocupadas por los componentes principales y auxiliares.
- Orientación de los cuerpos de agua existentes.
- Topografía del área del proyecto.

2 ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA (AIAI)

El AIAI lo constituye la superficie donde se podrían generar impactos indirectos producto de las actividades programadas, es decir, zonas contiguas al Proyecto, sin implicar un factor de cambio que provenga directamente de las actividades del Proyecto. El AIAI abarca un área total de 1350.35 ha.

Los criterios cualitativos considerados para la delimitación del AIAI son:

- Área de influencia ambiental directa.
- Cuenca hidrográfica donde se desarrolla la actividad.
- Topografía del área del proyecto.

3 ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL DIRECTA (AISD)

El AISD fue definido teniendo en cuenta el área efectiva del proyecto donde se emplazarán los componentes principales y auxiliares del proyecto además del área que recepcionará los posibles impactos negativos producto de las diferentes actividades del proyecto.

Los criterios cualitativos considerados para la delimitación del AISD son:

- Ubicación geopolítica de la población.
- Espacios geográficos del emplazamiento del proyecto.
- Las áreas de patrimonio cultural colindante.
- Los predios que podrían ser afectados o beneficiados por las obras relacionadas al proyecto.
- Impactos positivos directos (convenios por propiedad superficial, contratación de mano de obra local, bienes y servicios).

Ante ello, el AISD está comprendido por la Comunidad Campesina Santa Cruz de Callqui Grande.

En la siguiente Tabla se presenta el detalle del AISD.

Área de influencia social directa

AISD	Habilitación rural/urbana	Distrito	Provincia	Departamento
Comunidad Campesina Santa Cruz de Callqui Grande	Rural	Ascensión	Huancavelica	Huancavelica

Elaboración: Green Consult S.A.

4 ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL INDIRECTA (AISI)

El AISI del proyecto Pukaqaqa Sur fue definido teniendo en consideración los siguientes criterios:

- Ubicación geopolítica colindante a los componentes del proyecto.
- Posibles impactos económicos y socio culturales indirectos.

Ante ello, el AISI está comprendido por el distrito de Ascensión y la Ciudad de Huancavelica. En la siguiente Tabla se presenta el detalle del AISI.

Área de influencia social indirecta

AISI	Provincia	Departamento
Distrito de Ascensión Ciudad de Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica

Elaboración: Green Consult S.A.

Para el desarrollo de la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales que podrían generarse por el desarrollo de las actividades de exploración del Proyecto de Exploración “Pukaqaqa Sur”, se tomó en cuenta las áreas de influencia del Proyecto, a fin de poder clasificar los impactos según los componentes ambientales que pudieran ser afectados.

Recurso Flora y Fauna Silvestre

Bofedales:

OBSERVACIÓN 4

- ✓ El DIA señala que el proyecto significará la pérdida de zonas que presentan una cobertura vegetal compuesta por pajonal, bofedal, matorral y zonas destinadas a agricultura, entre otras. Además, se indica como mitigación de impactos la construcción Bofedales, sin embargo, no se indica la metodología de construcción o creación de los Bofedales o como se recupera este ecosistema, considerando que es un ecosistema frágil y complejo.

Respuesta

En la DIA no se contempla la afectación de bofedales debido a la lejanía de la ubicación de los componentes del área del proyecto, por ello la DIA no contempla construcción o creación de bofedales.

OBSERVACIÓN 5

- ✓ El desbroce de Bofedales y la eliminación y remoción del suelo en el área de en donde se establecerá el Proyecto Exploración Minera Pukaqaqa PRODUCIRÁ UN RESECAMIENTO DEL SUELO EN LA ZONA CIRCUNDANTE, ASÍ COMO UNA DISMINUCIÓN DEL RENDIMIENTO AGRÍCOLA, AGROPECUARIO Y FORESTAL; DISMINUYENDO SU CAPACIDAD REGENERATIVA Y ORIENTANDO A UN PROCESO ACELERADO DE DESERTIFICACIÓN. También suele provocar hundimientos desequilibrios en los humedales cuando del nivel de las aguas subterráneas se altere. Además, provoca la inhabilitación de suelos por apilamiento de material sobrante.

Respuesta

En la DIA no se contempla el desbroce de bofedales. Respecto al desbroce de suelo en el plan de manejo ambiental se ha establecido medidas de manejo de suelo orgánico o top soil que tiene la finalidad de conservar el top soil hasta la etapa de cierre del proyecto.

Flora y Fauna:

OBSERVACIÓN 6

- ✓ Se indica que en el área de estudio reportan 4 especies de flora que son categorizadas endémicas nacionales y en conservación 2 de acuerdo al libro rojo de las plantas endémicas del Perú (León, B. et ál., 2006).

Respuesta

Efectivamente, dentro del área de estudio, sin embargo, no se esperan afectación de las especies protegidas debido a que los componentes del proyecto se ubicarán en zonas donde no se identificó estas especies

OBSERVACIÓN 7

- ✓ Ningún impacto negativo que implique eliminación de recurso biológico como se efectuará en la zona a intervenir por el presente proyecto minero es de baja significancia, debido a que todas y cada una de estas especies que habitan en la zona afectada cumplen un rol fundamental en el ciclo del agua, conservación de ecosistemas y en la cadena alimenticia.

Respuesta

De la evaluación de impactos ambientales no se esperan afectación de las especies protegidas debido a que los componentes del proyecto se ubicarán en zonas donde no se identificó estas especies.

OBSERVACIÓN 8

- ✓ Las medidas correctoras de impactos que han establecido con respecto de la afectación del medio físico no serán eficaces para reducir impactos sobre el medio biótico, debido A QUE MUCHAS DE ESTAS NECESITAN PERIODOS DE MÁS DE 5 AÑOS PARA INICIAR SU MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y OTRAS SERÁN EJECUTADAS CUANDO SE TERMINEN LAS ACTIVIDADES DE EXPLORACION.

Respuesta

En el capítulo 6.0 se plantean las medidas de manejo ambiental propuestas tanto para el medio físico, biológico y social. La eficiencia de las medidas se verá reflejada en los resultados de los monitoreos semestrales propuestos.

OBSERVACIÓN 9

- ✓ El análisis de impactos ambientales a causa de ruidos y vibraciones no

considera la perturbación de la fauna en poblaciones sensibles de aves y mamíferos, no se ha evaluado el impacto sobre la fauna terrestre de baja movilidad como el caso de los roedores, anfibios y-reptiles, los cuales no sólo pueden ser afectados por pérdida de hábitat, sino que también pueden ser afectados por el ruido y las vibraciones.

Respuesta

La identificación y evaluación de impactos ambientales si considera la perturbación de la fauna silvestre por ruido y modificación de hábitats, la cual ha sido evaluada en el ítem 5.3.7 del capítulo 5.

5.3.7 FAUNA

5.3.7.1 MIGRACIÓN DE ESPECIES MÁS SENSIBLES (FA-1)

5.3.7.1.1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Las actividades del proyecto que tiene un potencial impacto negativo al componente ambiental fauna, en la etapa de construcción son:

- Habilitación de accesos
- Habilitación de plataformas de perforación
- Habilitación de componentes auxiliares

Durante la etapa de construcción se ejecutarán actividades para la habilitación de accesos, plataformas de perforación y componentes auxiliares, a través del desbroce y retiro de suelo orgánico, lo cual que involucrará la modificación de los hábitats de fauna silvestre y generación de ruido, por consiguiente, la migración de las especies más sensibles.

Según la evaluación realizada en la matriz de significancia de la etapa de construcción, el efecto es de *naturaleza* negativa, *intensidad* baja debido a las características de la cobertura vegetal identificada, la *extensión* es puntual limitado al área de intervención de los componentes a habilitar, el *momento* de la manifestación es inmediato y la *permanencia* del efecto es temporal, el *efecto* es indirecto como consecuencia del retiro de la cobertura vegetal y generación de ruido, la *reversibilidad* es a mediano plazo, se dará pasado un tiempo después que se culmine las actividades, mientras que la *recuperabilidad* es corto plazo, la *periodicidad* del efecto es esporádico pues las actividades serán progresivas; no se han identificado *sinergismo* con otras actividades y no existen efectos *acumulativos*.

El índice de significancia señala que se trata de un impacto negativo irrelevante, es decir, no significativo.

5.3.7.1.2 ETAPA DE OPERACIÓN

Las actividades del proyecto que tiene un potencial impacto negativo al componente ambiental fauna, en la etapa de operación son:

- Funcionamiento de accesos
- Perforación y funcionamiento de instalaciones en las plataformas

La migración de especies más sensibles se dará por el desarrollo de las actividades de perforación y tránsito de vehículos, debido a la generación de ruido.

Según la evaluación realizada en la matriz de significancia de la etapa de operación, el efecto es de *naturaleza* negativa, *intensidad* baja debido a las características de la cobertura vegetal identificada, la *extensión* es puntual limitado al área de intervención de los componentes a habilitar, el *momento* de la manifestación es inmediato y la *permanencia* del efecto es temporal, el *efecto* es indirecto como consecuencia de la generación de ruido por perforaciones, la *reversibilidad* es a mediano plazo, se dará pasado un tiempo después que se culmine las actividades, mientras que la *recuperabilidad* es corto plazo, la *periodicidad* del efecto es esporádico pues las actividades serán progresivas; no se han identificado *sinergismo* con otras actividades y no existen efectos *acumulativos*.

El índice de significancia señala que se trata de un impacto negativo irrelevante, es decir, no significativo.

5.3.7.1.3 ETAPA DE CIERRE

Las actividades del proyecto que tiene un potencial impacto negativo al componente ambiental fauna, en la etapa de cierre son:

- Rehabilitación de áreas disturbadas por accesos
- Rehabilitación de plataformas de perforación
- Rehabilitación de áreas disturbadas por componentes auxiliares

Las actividades de rehabilitación de las áreas disturbadas por la implementación de plataformas de perforación, accesos y componentes auxiliares, generará incremento de ruido, que perturbará la fauna existente.

Según la evaluación realizada en la matriz de significancia de la etapa de cierre, el efecto es de *naturaleza* negativa, *intensidad* baja debido a las características de la cobertura vegetal identificada, la *extensión* es puntual limitado al área de intervención de los componentes a habilitar, el *momento* de la manifestación es inmediato y la *permanencia* del efecto es temporal, el *efecto* es indirecto como consecuencia de la generación de ruido por perforaciones, la *reversibilidad* es a mediano plazo, se dará pasado un tiempo después que se culmine las actividades, mientras que la *recuperabilidad* es corto plazo, la *periodicidad* del efecto es esporádico pues las actividades serán progresivas; no se han identificado *sinergismo* con otras actividades y no existen efectos *acumulativos*.

El índice de significancia señala que se trata de un impacto negativo irrelevante, es decir, no significativo.

OBSERVACIÓN 10

- ✓ **El Plan de monitoreo de vegetación es inconsistente, y de escasa precisión, se han identificado y señalado especies clave o indicadoras de flora y fauna, para ser monitoreadas en la etapa de construcción, operación, cierre y post cierre del proyecto. Sin embargo, no indican cómo se logrará la permanencia de las especies endémicas y que estudios de adaptación se realizarán sobre ellas.**

Respuesta

En el plano de monitoreo biológico - Lámina 33, se incluyeron tres (03) estaciones de monitoreo, de las cuales los puntos de monitoreo EM-1 y EM-2 corresponden a los bofedales CA-BD-01 y CA-BD-08, respectivamente; ambos son los bofedales más representativos (en extensión, riqueza y funcionalidad ecológica) del área de estudio; los bofedales CA-BD-05, CA-BD-06, CA-BD-07 presentan extensiones menores, generalmente a manera de parches, los cuales no habrían desarrollado una alta conexión ecológica con otros componentes ambientales.

Es importante indicar que las estaciones de monitoreo se seleccionan de acuerdo a un diseño apropiado que incluye un análisis de costo-beneficio, el cual permitirá detectar cambios en la diversidad de especies y funcionalidad del ecosistema producto de las actividades de exploración minera a realizar. El adecuado diseño consiste necesariamente en determinar estaciones que se encuentran conectadas ya sea con cuerpos de agua superficiales, agua subterránea y/o que brinden mayores nichos ecológicos para la fauna, cuyo impacto derivaría en la afectación de otras variables ambientales, pudiendo desencadenar una afectación integral del ecosistema sobre el cual se plantea el proyecto. Bajo esta premisa, se eligieron las estaciones de monitoreo en los bofedales, que brindarían mayor información sobre los cambios en el ecosistema.

Así también, hay que considerar que por la poca extensión de los bofedales, no permitiría aplicar las diferentes metodologías estandarizadas para el análisis de flora y fauna propuestas por el MINAM en el año 2015; donde se requiere por lo menos una evaluación en 1 km del ecosistema para que se pueda dar como representativo para una unidad evaluada, o que permita para la flora tener réplicas de transectos o parcelas. Asimismo, el hecho de realizar el monitoreo en los dos bofedales implica abarcar poco más del 80% del área de los bofedales presentes en el área de estudio.

Por otro lado, es necesario precisar que los componentes del proyecto se encuentran a más de 50 metros de distancia del bofedal más cercano, lo cual ya constituye una medida que permite salvaguardar la integridad de dicho ecosistema. Por tanto, se considera que las estaciones de monitoreo planteadas en los ecosistemas frágiles son representativas para medir los impactos que pudieran derivar de las actividades de exploración minera planteadas.

De la evaluación de impactos ambientales no se esperan afectación de las especies protegidas debido a que los componentes del proyecto se ubicarán en zonas donde no se identificó estas especies.



**RESPUESTA A LAS OBSERVACIONES FORMULADAS A LA
DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE
EXPLORACIÓN MINERA PUKAQAQA SUR
COMISIÓN AMBIENTAL REGIONAL DE HUANCVELICA
ESCRITO 2976347 Y 2980973**

OCTUBRE 2019

Green Consult S.A.

Ca. Dos de Mayo 534 Of. 406 – Miraflores
Teléfono (511) 249 5150
www.greenconsult.com.pe



RESPUESTA A LAS OBSERVACIONES FORMULADAS A LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA PUKAQAQA SUR

COMISIÓN AMBIENTAL REGIONAL DE HUANCAVELICA

ESCRITOS N° 2976347 Y 2980973

OBSERVACIÓN 1

El titular del Proyecto de Exploración Minera Pukaqaqa Sur deberá ampliar con mayor profundidad el estudio del Recurso Hídrico en función del uso poblacional que se tiene por las JASS y de EMAPA.

Respuesta

El estudio del Recurso hídrico cumple los términos de referencia aprobados mediante R.M, 108-2018-MEM-DM para proyectos de categoría I (DIA). Cabe recalcar que se incluyó el caudal ecológico en dicho estudio.

El caudal ecológico ha sido desarrollado en base a la R.J. N° 154-2016-ANA. Tomando como referencia el equivalente al caudal determinado al 95% de persistencia en el tramo de interés de la fuente natural de agua (Microcuenca Callqui). El estudio de determinación de caudal ecológico se ha realizado utilizando el registro histórico generado mediante modelo hidrológico en el EIA del Proyecto Pukaqaqa para un total de 41 años. En la siguiente tabla se presenta la determinación del caudal ecológico.

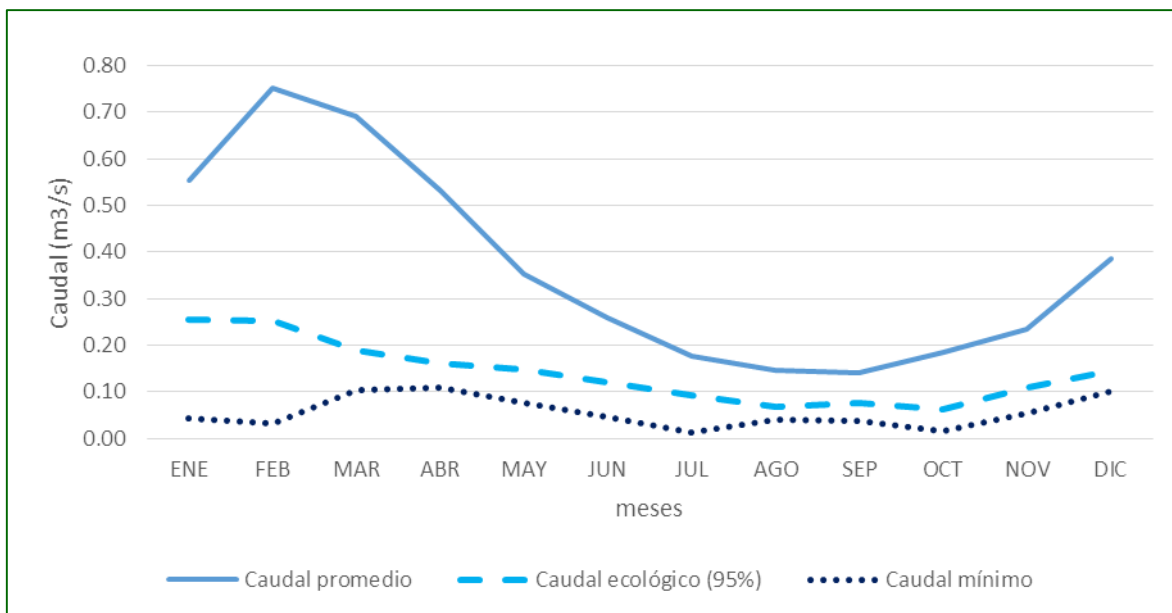
Tabla 1 Caudal ecológico (m³/s)

Meses	EN E	FE B	MA R	AB R	MA Y	JU N	JU L	AG O	SE P	OC T	NO V	DI C
Caudal ecológico (95%)	0.26	0.25	0.19	0.16	0.15	0.12	0.09	0.07	0.08	0.06	0.11	0.15

Elaboración: Green Consult S.A.

En la siguiente figura se muestra el caudal ecológico, notándose que el caudal mínimo generado de todos los años se encuentra por debajo de 0.10 m³/s, mientras que el caudal ecológico se encuentra por encima de 0.10 m³/s entre los meses de noviembre a junio. Se concluye entonces que existe un caudal disponible para asegurar el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos en el tramo de interés, el mismo que se constituye en el caudal ecológico.

Figura 1 Caudal ecológico (m³/s)



Elaboración: Green Consult S.A.

En cuanto a los cálculos de disponibilidad hídrica se aclara que, del total de agua demandada para el proyecto, de la quebrada Amapolla se captará el 10 % y de la quebrada Callqui el 90% restante, esto tomando en consideración la oferta de cada una de ellas, por tal se tiene que:

La oferta de la quebrada Amapolla en el mes de enero es de 952.8 m³/día y la demanda del proyecto es de 12.6 m³/día; sin embargo, el uso del agua en la quebrada Amapolla será del 10 %, por tal la demanda será de 1.26 m³/día, resultando el balance hídrico en esta quebrada de 951.5 m³/día.

Mientras que para la quebrada Callqui, la oferta en el mes de enero es de 47347.2 m³/día, si se le resta los 1.26 m³/día demandado aguas arriba en la captación de Amapolla, el caudal residual será de 47345.94 m³/día para la quebrada Callqui, es a este caudal al del que se captará el 90% restante para el proyecto, siendo la demanda en este punto de 11.34 m³/día. Adicionando la demanda del caudal ecológico, el cual se ha determinado para este mismo mes en 22032.0 m³/día, la disponibilidad hídrica es de 25302.6 m³/día. Cabe mencionar que esta disponibilidad representa el 53.4 % del total de la oferta de la microcuenca Callqui.

Siguiendo esta lógica se corrige los valores de caudal y se presenta la siguiente tabla, incluyendo el caudal ecológico.

Tabla 2 Balance hídrico

	Quebradas	Unidad	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
Oferta	Quebrada Amapolla	m ³ /s	0.011	0.015	0.014	0.011	0.007	0.005	0.004	0.003	0.003	0.004	0.005	0.008	
		m ³ /día	952.8	1283.1	1182.3	907.6	605.0	446.8	304.3	246.9	233.0	328.6	412.1	679.8	
		m ³ /mes	29535.5	35926.7	36649.9	27226.6	18756.1	13404.7	9432.0	7653.4	6989.2	10186.5	12361.5	21073.7	
	Quebrada Callqui	m ³ /s	0.55	0.74	0.68	0.52	0.35	0.26	0.18	0.14	0.13	0.19	0.24	0.39	
		m ³ /día	47347.2	63763.2	58752.0	45100.8	30067.2	22204.8	15120.0	12268.8	11577.6	16329.6	20476.8	33782.4	
		m ³ /mes	1467763.2	1785369.6	1821312.0	1353024.0	932083.2	666144.0	468720.0	380332.8	347328.0	506217.6	614304.0	1047254.4	
Demanda	Actividades de exploración	m ³ /día	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	
		m ³ /mes	297.9	269.1	297.9	288.3	297.9	288.3	297.9	297.9	288.3	297.9	288.3	297.9	
	Riego de accesos	m ³ /día	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
		m ³ /mes	93.0	84.0	93.0	90.0	93.0	90.0	93.0	93.0	93.0	90.0	93.0	90.0	93.0
	Caudal ecológico	m ³ /s	0.26	0.25	0.19	0.16	0.15	0.12	0.09	0.07	0.08	0.06	0.11	0.15	
		m ³ /día	22032.0	21772.8	16243.2	13910.4	12787.2	10454.4	8035.2	5961.6	6652.8	5443.2	9504.0	12528.0	
	m ³ /mes	682992.0	609638.4	503539.2	417312.0	396403.2	313632.0	249091.2	184809.6	199584.0	168739.2	285120.0	388368.0		
Disponibilidad hídrica	Quebrada Amapolla	m ³ /día	951.5	1281.8	1181.0	906.3	603.8	445.6	303.0	245.6	231.7	327.3	410.8	678.5	
		m ³ /mes	29496.4	35891.3	36610.8	27188.8	18717.0	13366.9	9392.9	7614.3	6951.4	10147.4	12323.7	21034.6	
	Quebrada Callqui	m ³ /día	25302.6	41977.8	42496.2	31177.8	17267.4	11737.8	7072.2	6294.6	4912.2	10873.8	10960.2	21241.8	
		m ³ /mes	784380.3	1175378.1	1317381.9	935333.7	535289.1	352133.7	219237.9	195132.3	147365.7	337087.5	328805.7	658495.5	
Porcentaje del caudal disponible respecto de la oferta		53.44 %	65.83%	72.33%	69.13%	57.43%	52.86%	46.77%	51.31%	42.43%	66.59%	53.52%	62.88%	53.44%	

OBSERVACION 2

NEXA debería de considerar la zona urbana de Huancavelica como área de influencia social indirecta del proyecto minero, para así poder ampliar el estudio social y los mecanismos de participación ciudadana y las acciones del Plan de Relaciones Comunitarias.

Respuesta

El AISI del proyecto Pukaqaqa Sur fue definido teniendo en consideración los siguientes criterios:

- Ubicación geopolítica colindante a los componentes del proyecto.
- Posibles impactos económicos y socio culturales indirectos.
- Compras locales.

Ante ello, el AISI está comprendido por el distrito de Ascensión y la ciudad de Huancavelica. En la siguiente Tabla se presenta el detalle del AISI.

Tabla 2-1 Área de influencia social indirecta

AISI	Provincia	Departamento
Distrito de Ascensión	Huancavelica	Huancavelica
Ciudad de Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica

Elaboración: Green Consult S.A.

Asimismo, se ha actualizado los ítems 3.3.3.1; 3.3.3.2; 3.3.4 y 3.3.5, considerando a la ciudad de Huancavelica como parte del área de influencia social indirecta.

OBSERVACION 3

EMAPA, realizó la evaluación técnicamente la DIA, su posición es: el proyecto minero Pukaqaqa sur NO resulta viable toda vez que contaminará las aguas de la sub cuenca Callqui, los mismos que son captadas para consumo humano de la población de Huancavelica.

Respuesta

La Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto Pukaqaqa Sur cumple todos los componentes incluidos en los términos de referencia aprobados mediante R.M. 108-2018-MEM-DM para proyectos de categoría I (DIA).

La DIA identificó y evaluó los posibles impactos ambientales y sociales que surgirían de la ejecución del proyecto de exploración y propuso el Plan de Manejo Ambiental conforme a la normativa vigente, mediante el cual establece las medidas de prevención, mitigación y control en la cual incluye el componente más resaltante como es el Recurso Hídrico.