



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección
Técnica Científica

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

2022-I01-003041

REPORTE N° 00013-2022-OEFA/DEAM-STEC

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

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

RINA TORRES PEREIRA
Especialista de Evaluaciones Ambientales

ASUNTO : Evaluación ambiental de seguimiento de agua superficial, agua subterránea y efluentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Antamina de la Compañía Minera Antamina S.A., distrito San Marcos, provincia Huari, departamento de Áncash, en el 2022.

REFERENCIA : Expediente de evaluación 004-2021-DEAM-EAS

FECHA : Lima, 12 de diciembre de 2022

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted para saludarlo cordialmente y, con relación al asunto de la referencia, informar lo siguiente:

1. DATOS GENERALES

Los aspectos generales de la evaluación ambiental de seguimiento realizada el área de influencia de la Unidad minera Antamina son presentados en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1. Información general de la evaluación ambiental de seguimiento en la UM Antamina

a.	Zona evaluada	Área de influencia de la UM Antamina, distrito de San Marcos, provincia Huari, departamento Áncash
b.	Unidades fiscalizables o actividades económicas en la zona	Unidad minera Antamina
c.	Problemática identificada	Presunta afectación de los cuerpos de agua superficial y agua subterránea debido a la actividad minera
d.	La actividad se realizó en el marco de	PLANEFA 2022
e.	Tipo de evaluación	Evaluación ambiental de seguimiento con intervención periódica
f.	Periodo de ejecución	Del 26 de enero al 8 de febrero de 2022 (reconocimiento del área de estudio) * Del 16 al 23 de febrero de 2022 (primera ejecución) Del 27 de abril al 05 de mayo de 2022 (segunda ejecución) Del 20 al 27 de junio de 2022 (Tercera ejecución) Del 12 al 18 de agosto de 2022 (Cuarta ejecución) Del 01 al 06 de noviembre de 2022 (Quinta ejecución)
g.	Documentos generados de la EAS	Plan de EAS aprobado mediante Informe N° 00055-2022-OEFA/DEAM-STEC REAS-052-2022-STEC (primera ejecución) REAS-067-2022-STEC (segunda ejecución) REAS-094-2022-STEC (Tercera ejecución) REAS-130-2022-STEC (Cuarta ejecución) 1 reporte de alerta

* El intervalo de fecha del reconocimiento incluyó los puntos de monitoreo de agua y de aire



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección
Técnica CientíficaDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

Profesionales que aportaron a este documento:

Tabla 1.2. Listado de profesionales

N.º	Nombres y apellidos	Profesión	Actividad desarrollada	Nº de Colegiatura
1	Lázaro Walther Fajardo Vargas	Ingeniero químico	Gabinete	CIP 33273
2	Rina Torres Pereira	Bióloga	Gabinete	CBP 5337
3	Patricia Mónica Barreto Sáenz	Ingeniera ambiental	Campo y gabinete	CIP: 165634

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Realizar la evaluación ambiental de seguimiento en el área de influencia de la unidad minera Antamina de la compañía minera Antamina S.A., a través de monitoreos periódicos de agua superficial, agua subterránea y efluentes mineros, en el 2022.

2.2. Objetivos específicos

- Determinar la calidad de agua superficial en los tramos de las quebradas Ayash y Pampamoruna, influenciados por las descargas de los efluentes mineros de la unidad minera Antamina, a través del monitoreo periódico.
- Determinar la calidad de agua subterránea de los piezómetros aledaños al depósito de relaves, tajo y botadero este de la unidad minera Antamina, a través del monitoreo periódico.
- Caracterizar los efluentes mineros autorizados de la unidad minera Antamina que descargan a las quebradas Ayash y Pampamoruna, a través del monitoreo periódico.

3. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

Las matrices ambientales y parámetros evaluados en el área de influencia de la UM Antamina se presentan en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1. Matriz ambiental y parámetros evaluados

Matriz ambiental	Parámetros evaluados	Cantidad de puntos evaluados					Observación	
		PEA	1er monitoreo	2do monitoreo	3er monitoreo	4to monitoreo		5to monitoreo
Agua superficial	pH, C.E., O.D., Aceites y grasas, Cianuro Total, Cianuro WAD, Fenol, SST, sulfuro, sulfato y metales totales	3	3	3	3	2	-	- En el 4to monitoreo no se tomaron muestras para laboratorio en el punto AN-25 (quebrada Ayash), debido a la negativa de las autoridades. - El 5to monitoreo no se ejecutó en ningún punto de agua superficial debido a problemas logísticos (fallas técnicas de la camioneta).
Agua subterránea	pH, C.E., O.D., Bicarbonatos, cloruro, sulfato y metales totales	7	5	5	5	5	3	- En el PEA se plantearon 7 piezómetros, de los cuales el MG-4B se encontró obstruido y el MG-8* hasta el cierre del informe no se encuentra instalado. - En el 5to monitoreo solo se ejecutaron 3 puntos debido a

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 "Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
 "Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

Matriz ambiental	Parámetros evaluados	Cantidad de puntos evaluados					Observación
		PEA	1er monitoreo	2do monitoreo	3er monitoreo	4to monitoreo	
							problemas logísticos (fallas técnicas de la camioneta).
Efluentes mineros	pH, C.E., O.D., Aceites y grasas, Cianuro Total, Cianuro WAD, cromo hexavalente, Fenol, TSS, sulfuro, sulfato, metales totales y metales disueltos	4	4	4	4	4	-

pH: Potencial de hidrógeno / C.E.: Conductividad eléctrica / O.D.: Oxígeno disuelto

* El piezómetro MG-8, según la RD N.º 066-2019-MEM-DGAAM se encuentra ubicado "Aguas abajo del Botadero Este - Qda. Juprog"

Los parámetros que excedieron la normativa en la evaluación ambiental de seguimiento en el área de influencia de la UM Antamina se presentan en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2. Parámetros que exceden normativa ambiental

Matriz ambiental	Cantidad de puntos evaluados	Normativa que incumple*	Parámetros que excedieron	Periodo de ejecución	Puntos de muestreo en la que excedieron
Agua superficial	3	D.S. N.º 004-2017-MINAM Cat. 3: D1: Bebida de animales	pH (8,48)	2do monitoreo	1 (AN-24)
Agua subterránea	5	D.S. N.º 004-2017-MINAM Cat. 3: D1: Bebida de animales	pH (8,44)	2do monitoreo	1 (MG-3B)

* Norma referencial de comparación

Área de estudio

Comprende el área de influencia de la UM Antamina, ubicado en el distrito San Marcos, provincia Huari, departamento Áncash. Hidrográficamente abarca dos subcuencas: la subcuenca Carash, donde la EAS comprendió las quebradas Ayarache y Pampamoruna y la subcuenca Ayash donde se evaluó la quebrada Ayash (Figura 3.1).

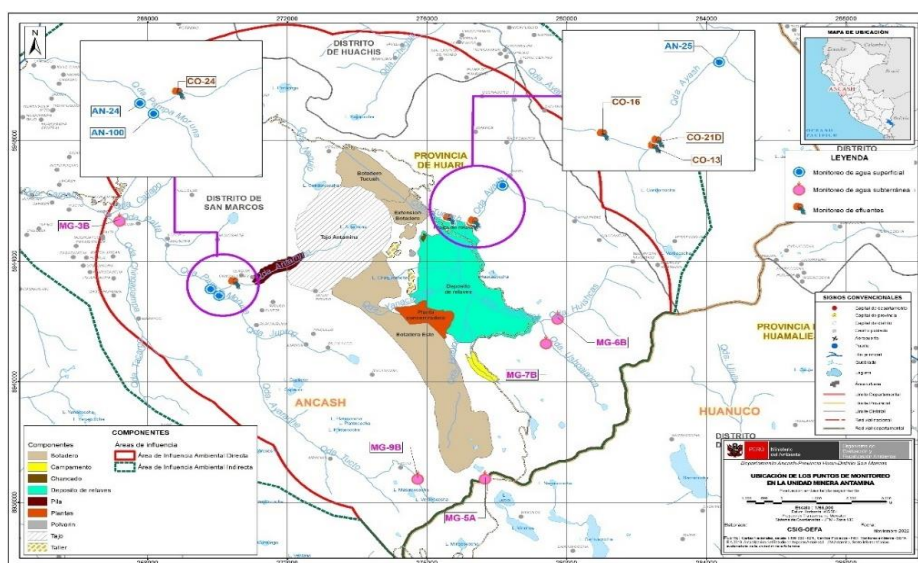


Figura 3.1. Mapa de ubicación de la UM Antamina y los puntos de monitoreo de la evaluación de seguimiento 2022



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección
Técnica CientíficaDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

4. METODOLOGÍA

El monitoreo de la Evaluación ambiental de seguimiento (en adelante, EAS) contempla los puntos de obligatoriedad que el administrado (Antamina) debe cumplir de manera trimestral según lo establecido en el instrumento de gestión ambiental «Actualización del Estudio de Impacto Ambiental» aprobado mediante resolución directoral N° 066-2019-MEM-DGAAM aprobado el 14 de mayo de 2019; a excepción del punto AN-100 (quebrada Ayarache), que es un punto de control no obligatorio, pero que en esta evaluación se consideró por ser un punto aguas arriba de la descarga del efluente CO-24.

A continuación, se resumen la metodología empelada en la EAS en el área de influencia de la UM Antamina.

Tabla 4.1. Protocolo de monitoreo

N.º	Matriz ambiental	Documento normativo /Procedimientos	País
1	Agua Superficial	Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales	Perú
		PM0303 "Evaluación ambiental temprana", Anexo: Instructivo I-DEAM-PM0303-01: "Muestreo de agua superficial". RPCD N.º 00055-2021-OEFA-PCD	
2	Agua Subterránea	Manual de buenas prácticas en la investigación de sitios contaminados muestreo de aguas subterráneas	Perú
		PM0303 "Evaluación ambiental temprana", Anexo: Instructivo I-DEAM-PM0303-03: "Muestreo de agua subterránea". RPCD N.º 00055-2021-OEFA-PCD	
		National Field Manual for the Collection of Water-Quality Data (NFM). Book 9	Estados Unidos
3	Efluentes mineros	Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua Ministerio de Energía y Minas (Resolución Directoral N.º 004-94-EM/DGAA)	Perú

Tabla 4.2. Ubicación y descripción de los puntos de monitoreo

Nº	Código	Mes de ejecución	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18L			Descripción*	Observación
			Este (m)	Norte (m)	Altitud (m s. n. m.)		
Agua superficial							
1	AN-25	Febrero Abril/mayo Junio Agosto	278167	8946506	3781	Quebrada Ayash, aguas arriba del pueblo de Ayash	Solo se tomó hasta junio 2022 (tercer monitoreo).
2	AN-100		270051	8942860	3760	Quebrada Ayarache, antes de la confluencia con la quebrada Antamina, aguas arriba de la descarga	-
3	AN-24		269925	8942985	3710	Quebrada Pampa Moruna, aguas abajo de la confluencia con la quebrada Antamina	-
Agua subterránea							
4	MG-3B	Febrero Abril/mayo Junio	267198	8945379	3248	Aguas abajo del Tajo Antamina - Qda. Pampa Moruna	Solo se tomó hasta agosto 2022 (cuarto monitoreo).
5	MG-5A	Agosto Noviembre	277664	8936829	4538	Aguas arriba del Botadero Este - Qda. Huayoc	-



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección
Técnica CientíficaDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

N°	Código	Mes de ejecución	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18L			Descripción*	Observación
			Este (m)	Norte (m)	Altitud (m s. n. m.)		
6	MG-6B		279745	8942130	4244	Aguas arriba de la Presa de Relaves - Qda. Huishcas	-
7	MG-7B		279416	8941318	4220	Aguas arriba de la Presa de Relaves - Qda. Ushpajanca	-
8	MG-9B		275741	8936825	4313	Aguas abajo del Botadero Este - Qda. Tucto	Solo se tomó hasta agosto 2022 (cuarto monitoreo).
Efluentes mineros							
9	CO-13	Febrero Abril/Mayo Junio Agosto Noviembre	277302	8945204	3915	Descarga final del agua de proceso de la Poza de Relaves, salida del túnel de decantación	-
10	CO-21D		277336	8945294	3900	Quebrada Ayash, descarga de las filtraciones de la presa de relaves desde la estación de bombeo	-
11	CO-16		276630	8945394	4029	Quebrada Tucush, salida de las pozas de sedimentación	En los meses de junio y agosto el efluente CO-16 se encontraba sin flujo de agua (seco).
12	CO-24		270482	8943277	3889	Quebrada Antamina, a 10 m aprox. Aguas abajo del sistema de tratamiento de agua	-

* Descripciones tomadas de la Actualización del Estudio de Impacto Ambiental 2019

Tabla 4.3. Criterios de comparación

N°	Matriz ambiental	Categoría de comparación	Normativa de comparación	País
1	Agua superficial	Clase 3	Ley General de Aguas ¹ , Decreto Supremo No. 261-69-AP y sus modificatorias (*)	Perú
		<i>Categoría 3: D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de animales</i>	<i>Estándares de calidad ambiental para Agua, Decreto Supremo No. 004-2017-MINAM (**)</i>	
2	Agua subterránea	<i>Categoría 3: D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de animales</i>	<i>Estándares de calidad ambiental para Agua, Decreto Supremo No. 004-2017-MINAM (**)</i>	
3	Efluentes mineros	Límite en cualquier momento	Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de actividades minero - Metalúrgicas, Decreto Supremo No. 010-2010-MINAM (*)	

(*) Aprobado en el Instrumento de gestión ambiental «Actualización del Estudio de Impacto Ambiental» aprobado mediante R.D. N° 066-2019-MEM-DGAAM.

(**) comparado de manera referencial

Asimismo, para la matriz agua superficial se realizó la comparación con la línea base reportados por el administrado desde el año 1996; y para la matriz agua subterránea, se realizó la comparación con los primeros datos reportados en los reportes trimestrales del administrado (Antamina), que datan del 2016; cabe mencionar que no todos los puntos de agua subterránea fueron reportados desde enero de 2016 (ver Anexo 10).

¹ Valores límites para calidad de los cuerpos de agua (Reglamento de los títulos I, II y III de la Ley General de Aguas, Decreto Supremo N° 261-69-AP, modificado por el Decreto Supremo N° 007-83-SA y Decreto Supremo N° 003-2003-SA).

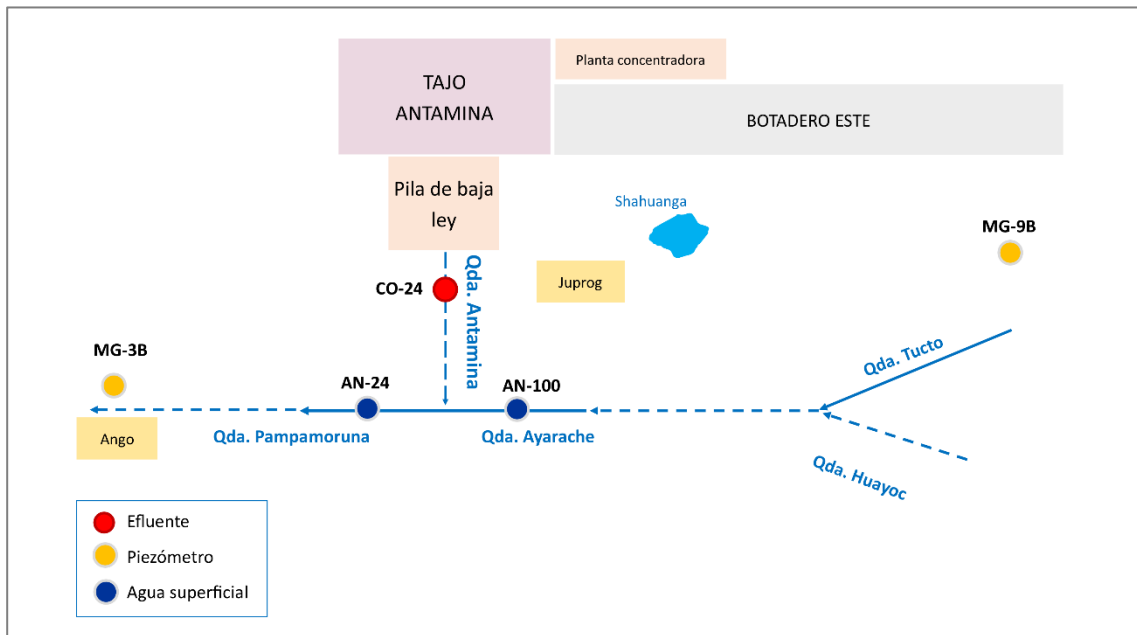


Figura 5-2. Esquema de la ubicación de puntos de agua superficial, agua subterránea y efluentes mineros en la zona I: Subcuenca Carash.

5.1.1. Agua superficial

De la evaluación realizada en febrero, abril, junio y agosto de 2022, en los puntos de monitoreo AN-100 (quebrada Ayarache) y AN-24 (quebrada Pampamoruna), los parámetros de campo y de laboratorio cumplieron con los valores límite establecido en la LGA clase III. La comparación de los resultados se muestra en el Anexo 9.

Respecto a la comparación con los ECA para agua 2017 Cat3:RV y Cat3: BA, cumplieron todos los puntos de monitoreo de agua superficial; a excepción del punto AN-24 que en mayo excedió ligeramente en 0,95 % el valor de pH para la Cat3:BA (Bebida de animales); cabe indicar que, en la línea base del año 1999, ya reportaba valores de pH que llegaban a 9 (ver anexo 10); esta excedencia estaría relacionado a la presencia de las rocas calizas propios de la geología local.

De la figura 5-3, los valores de pH registrados durante el periodo de monitoreo presentaron ligera variabilidad, entre 7,72 a 8,48; con respecto a la conductividad eléctrica y sulfatos, el punto AN-24 (quebrada Pampamoruna), aguas abajo de la descarga del efluente CO-24, presentó en mayo similares concentraciones respecto al punto AN-100 (quebrada Ayarache), aguas arriba de la descarga del efluente, mientras que en junio y agosto se registró un ligero incremento. Respecto a los parámetros de metales totales, estas presentaron concentraciones similares en los puntos AN-100 y AN-24.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 "Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
 "Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

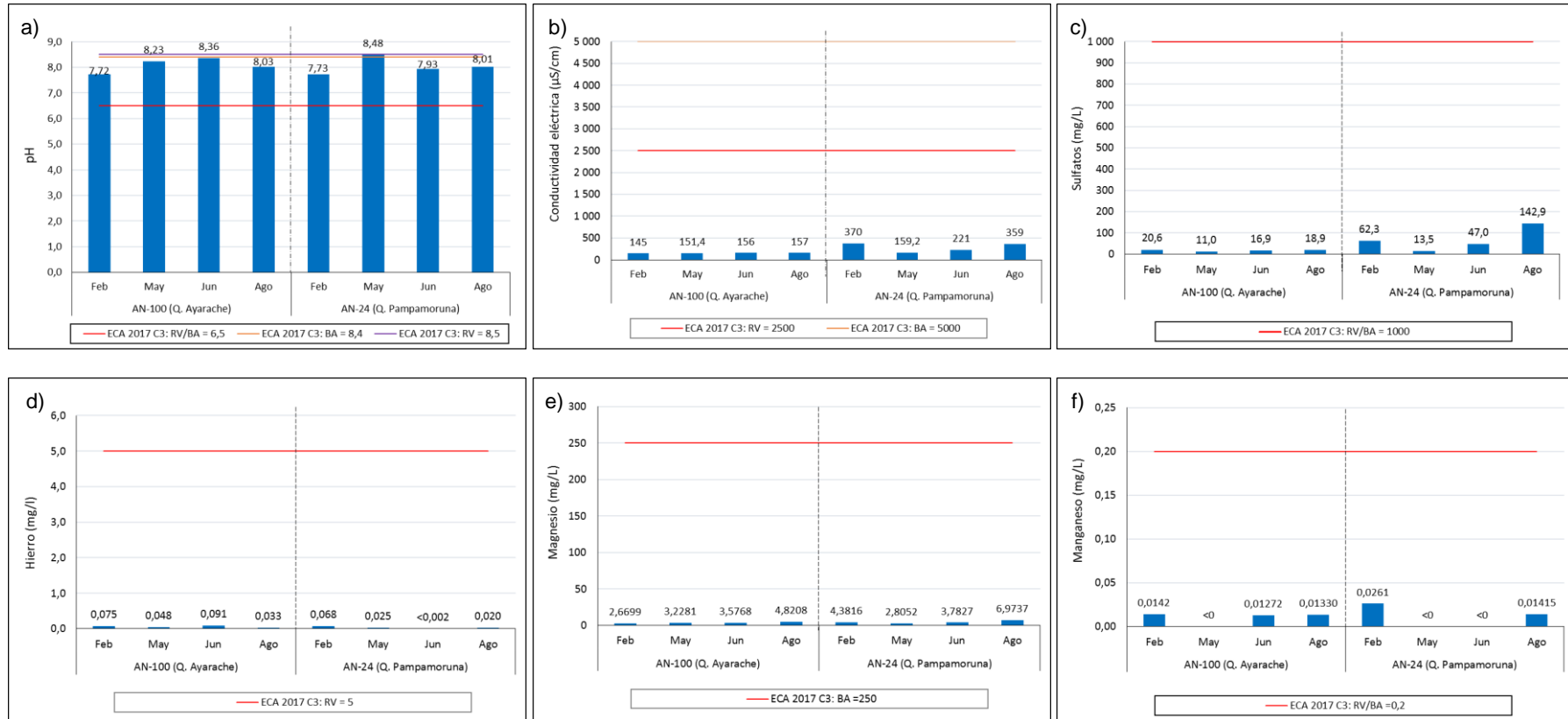


Figura 5-3. Resultados de los valores de a) pH y las concentraciones de b) Conductividad eléctrica, c) Sulfatos, d) Hierro total, e) magnesio total y f) manganeso total en los puntos de monitoreo AN-100 y AN-24, evaluados en el 2022.

En la figura 5-4, se presenta el análisis aguas arriba y aguas abajo de la descarga del efluente CO-24, de los parámetros conductividad eléctrica y sulfatos, donde se observa que el punto AN-24 (quebrada Pampamoruna) presenta un ligero incremento respecto al punto AN-100 (quebrada Ayarache); sin embargo, las concentraciones de conductividad eléctrica son similares a las concentraciones de la línea base (desde 1996), ver anexo 10.

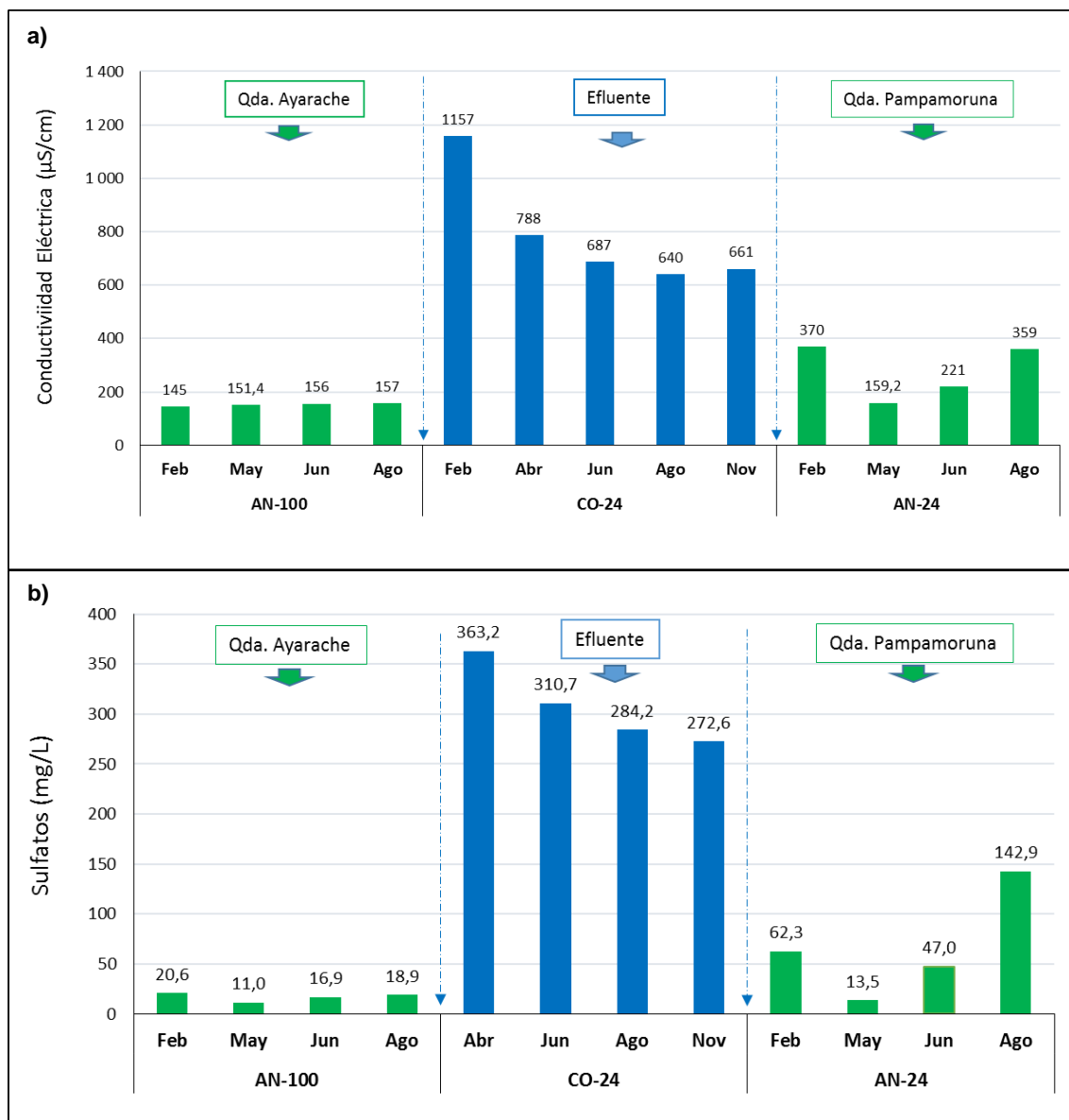


Figura 5-4. Resultados de a) conductividad eléctrica y b) sulfatos en los puntos AN-100 (quebrada Ayarache), AN-24 (quebrada Pampamoruna) y la descarga del efluente CO-24.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección
Técnica Científica

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

5.1.2. Agua subterránea

La evaluación de los piezómetros MG-9B (quebrada Tucto) y MG-3B (quebrada Pampamoruna – sector Ango) realizada en febrero, abril, junio y agosto de 2022, cumplieron con los valores de los ECA para agua 2017 Cat3:RV y Cat3: BA; a excepción del piezómetro MG-3B, que en mayo excedió ligeramente en 0,48 % el valor de pH para la Cat3:BA (Bebida de animales), esta excedencia estaría relacionado a la geología local, que presenta rocas calcáreas. Cabe indicar que, la comparación es referencial debido a que no se cuenta con normativa peruana para dicha matriz.

En la figura 5-5, se presentan los gráficos de los parámetros más representativos, asimismo, la mayoría de parámetros evaluados en los piezómetros se encontraron por debajo del límite de detección (ver Anexo 9).

De la figura 5-5, los valores de pH presentaron ligera variación en cada piezómetro, entre 7,88 a 8,44; con respecto a las concentraciones de conductividad eléctrica, bicarbonatos, sulfatos, hierro y magnesio total; el piezómetro MG-9B presentó mayores concentraciones respecto al piezómetro MG-3B (ubicado aguas debajo de los componentes mineros). Similar comportamiento se presentó desde agosto 2016 (primeros reportes de agua subterránea) en los 2 piezómetros (ver anexo 10).



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC. Subdirección Técnica Científica a

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

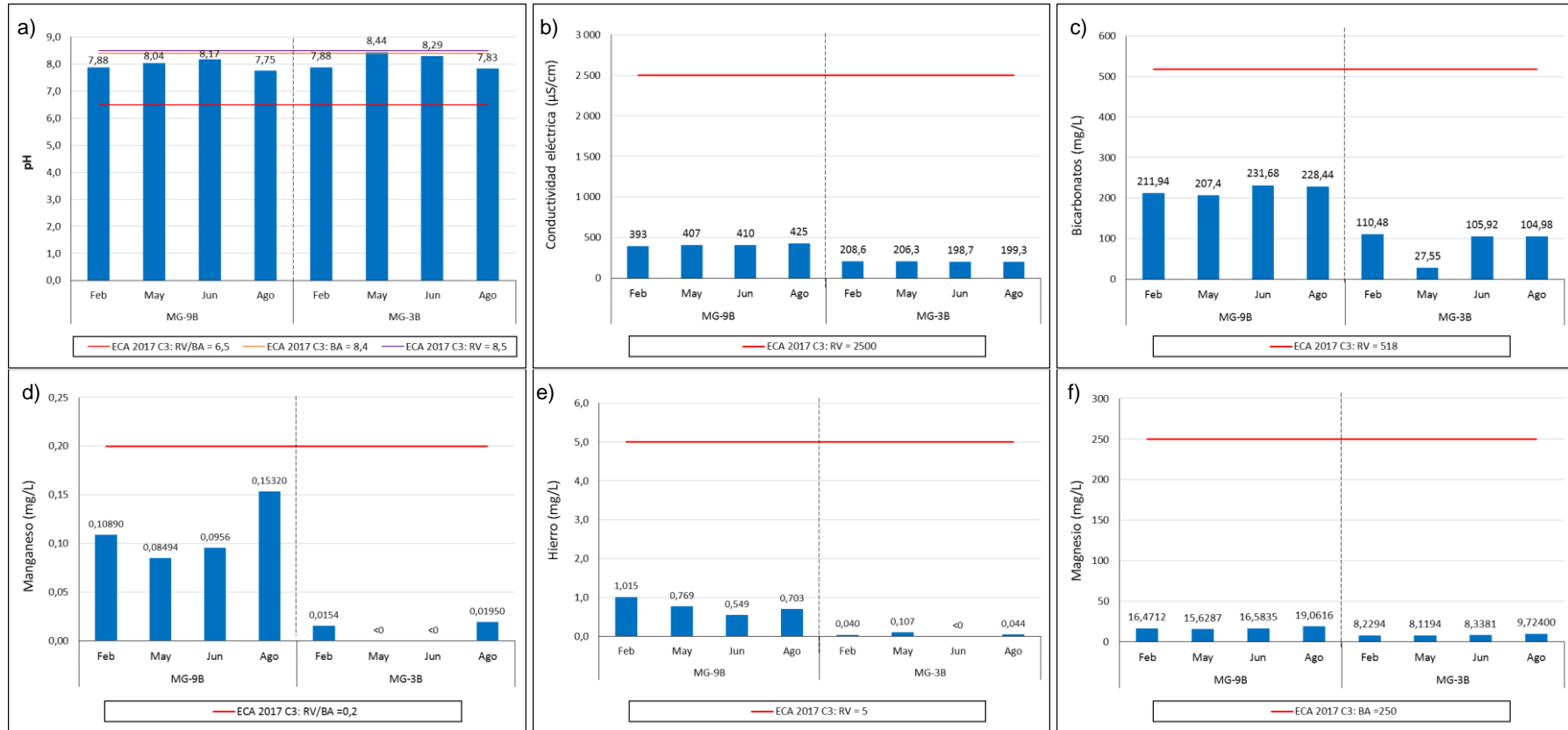


Figura 5-5. Resultados de los valores de a) pH y las concentraciones de b) Conductividad eléctrica, c) Bicarbonatos, d) Manganeso, e) Hierro y f) magnesio total en los piezómetros MG-9B y MG-3B en el 2022.

5.1.3. Efluentes mineros

Se tomaron muestras en los meses: febrero, mayo, junio, agosto y noviembre de 2022, en el efluente CO-24 ubicado en la quebrada Antamina.

En la figura 5-6, el parámetro pH del efluente CO-24, cumplió con los límites máximos permisibles establecido en el Decreto Supremo N.º 010-2010-MINAM. Los demás parámetros (T°, C.E, OD) no presentan valores límites de comparación (ver Anexo 9).

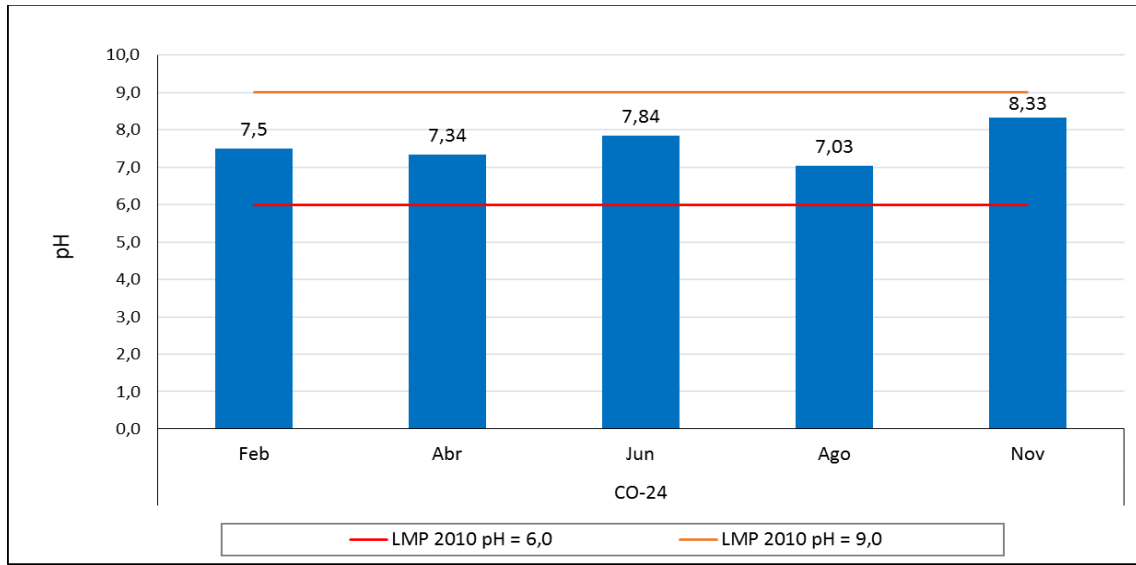


Figura 5-6. Resultados de los valores de pH del efluente CO-24, evaluado en el 2022.

Respecto a los parámetros fisicoquímicos; aceites y grasas, cianuro total, cianuro WAD, cromo hexavalente, fenol, sólidos suspendidos totales y sulfuros, en el efluente CO-24 cumplieron con los límites máximos permisibles establecidos en la Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM; cabe indicar que, los resultados se encontraron por debajo del límite de detección (ver Anexo 9).

Respecto a los metales, las concentraciones de los parámetros hierro disuelto, arsénico, cadmio, cromo, cobre, hierro, plomo, mercurio y zinc total, cumplieron con los límites máximos permisibles establecidos en el Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM (ver Anexo 9).

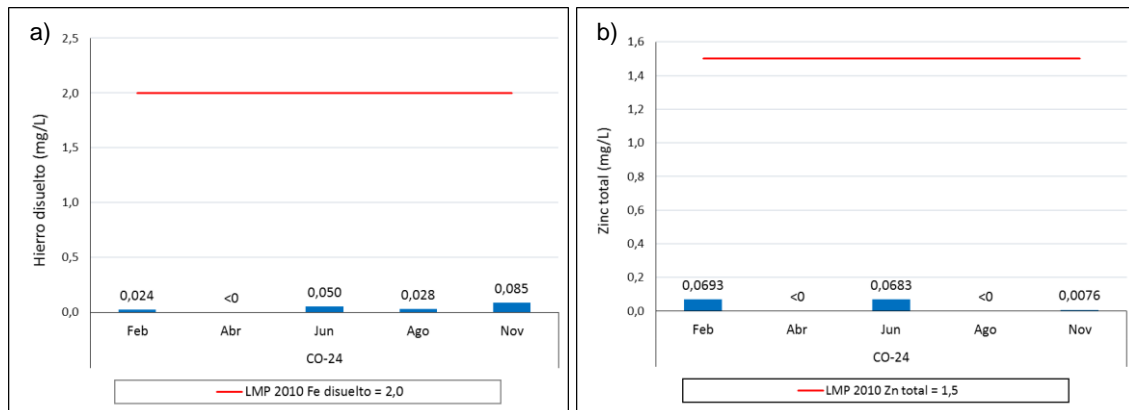


Figura 5-7. Resultados de las concentraciones de a) hierro disuelto y b) zinc total en el efluente CO-24, evaluado en el 2022.

5.2. Zona II: Subcuenca Ayash

En la subcuenca Ayash se encuentra ubicado el punto de monitoreo AN-25 (quebrada Ayash) y los efluentes CO-21D, CO-13 y CO-16; asimismo, en esta zona se desarrollará el análisis de los piezómetros MG-6B (quebrada Huishcas), MG-7B (quebrada Ushpajanca) y MG-5A (quebrada Huayoc).

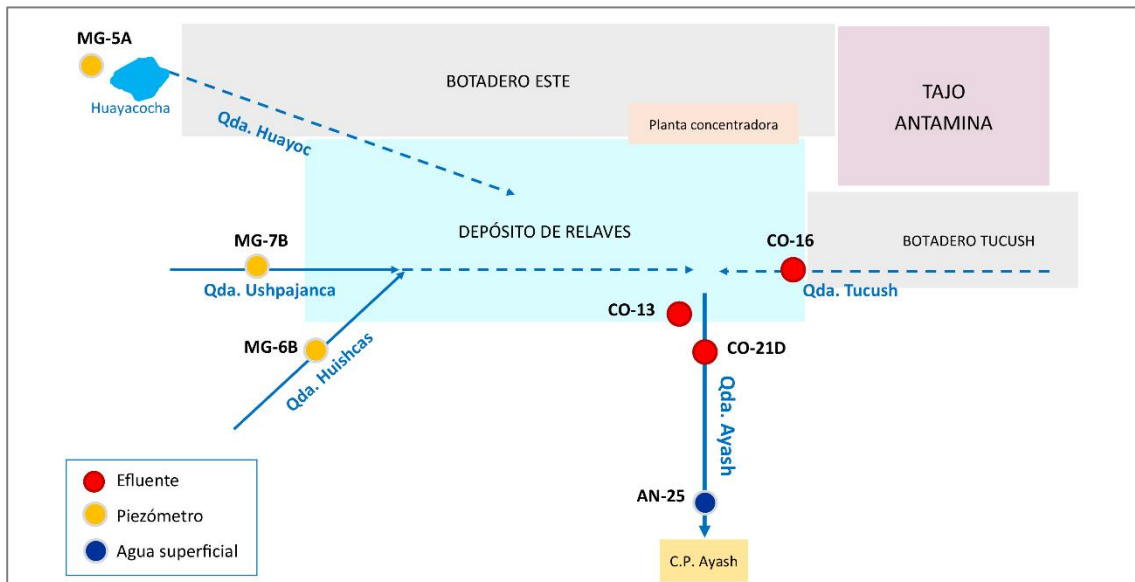


Figura 5-8. Esquema de la ubicación de puntos de agua superficial, agua subterránea y efluentes mineros en la zona II: Subcuenca Ayash.

5.2.1. Agua superficial

De la evaluación realizada en febrero, abril, junio y agosto de 2022, en el punto de monitoreo AN-25 (quebrada Ayash), los parámetros de campo y de laboratorio cumplieron con los valores límite establecidos en la LGA clase III y con los ECA para agua 2017 Cat3:RV y Cat3: BA. La comparación de los resultados se muestra en el Anexo 9.

En la figura 5-9, se presentan los gráficos de los parámetros más representativos, cabe indicar que la mayoría de parámetros evaluados en el punto AN-25 se encontraron por debajo del límite de detección (ver Anexo 9).

De la figura 5-9, los valores de pH registrados durante el periodo de monitoreo presentaron ligera variabilidad, entre 7,73 a 8,24. Con respecto a la conductividad eléctrica presentó mayores concentraciones en época seca (mayo, junio y agosto) respecto a la época de lluvia (febrero). Las concentraciones de sulfatos variaron entre 158 mg/l a 689,6 mg/l; y las concentraciones máximas registradas para metales totales fueron: 0,040 mg/l para hierro; 19,0692 mg/l para magnesio y 0,127 mg/l para zinc.

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 "Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
 "Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

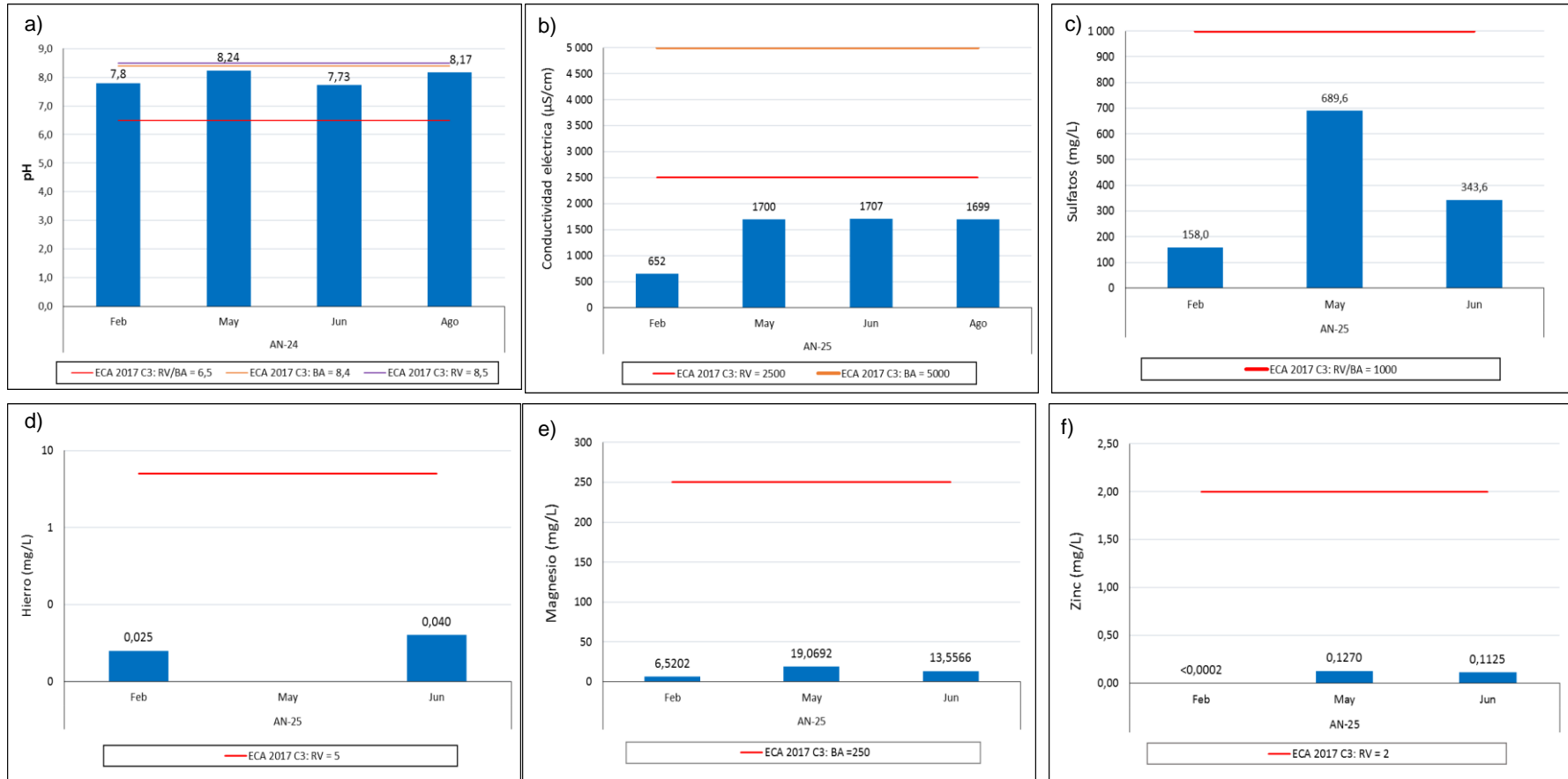


Figura 5-9. Resultados de los valores de a) pH y las concentraciones de b) Conductividad eléctrica, c) Sulfatos, d) Hierro total, e) magnesio total y f) Zinc total en el punto de monitoreo AN-25 evaluados en el 2022.

En la figura 5-10, se presenta la comparación con la línea base promedio (ver anexo 10), donde se observa un incremento de concentraciones de la conductividad eléctrica (figura a) y sulfatos (figura b) en la quebrada Ayash, esto debido a los aportes de los efluentes que descargan directamente a la quebrada; sin embargo, estos parámetros no superaron los ECA par agua 2017.

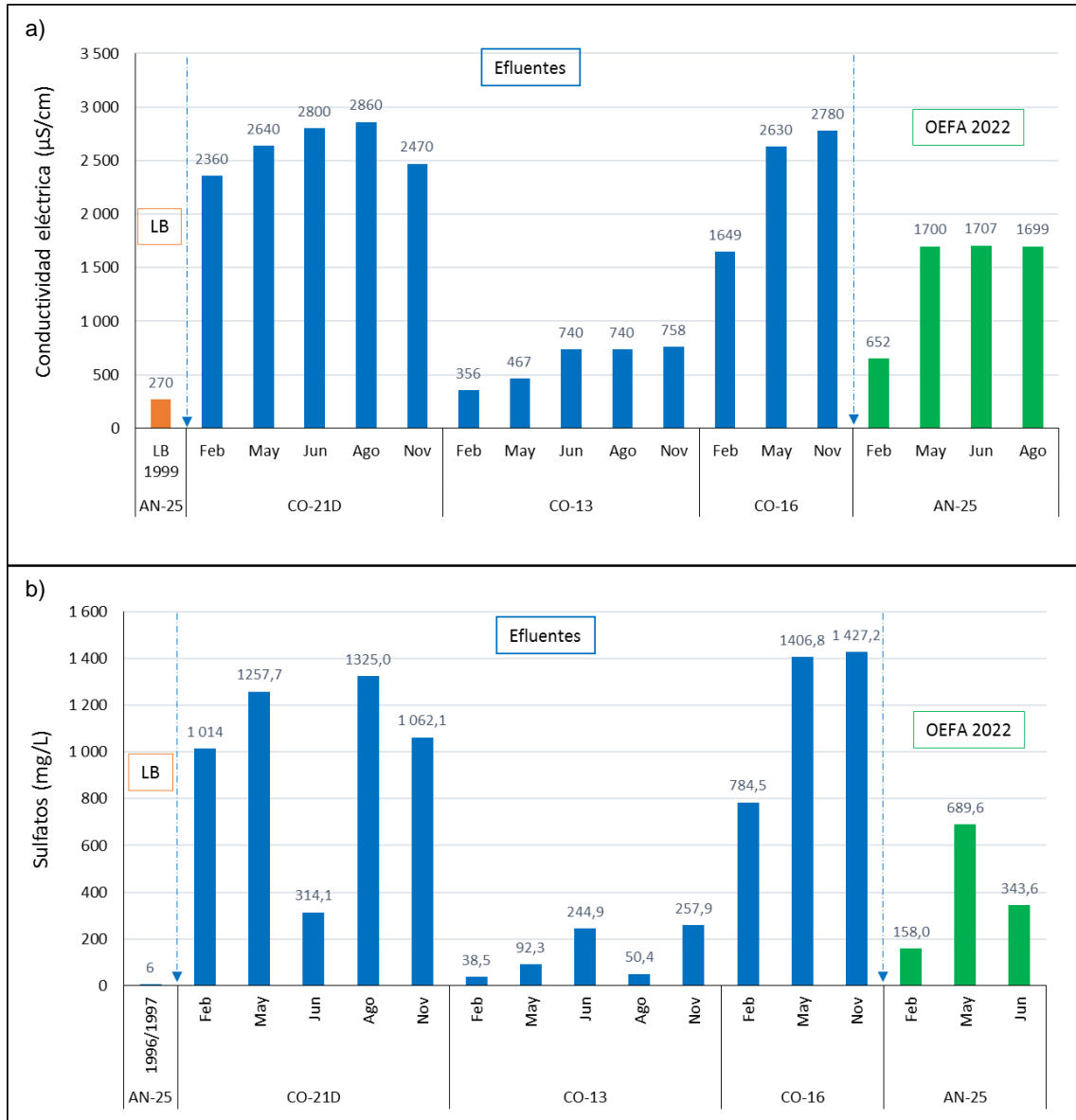


Figura 5-10. Comparación de resultados de a) Conductividad eléctrica y b) sulfatos en la quebrada Ayash.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección
Técnica Científica

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

5.2.2. Agua subterránea

La evaluación de los piezómetros MG-5A (quebrada Huayoc), MG-6B (quebrada Huishcas) y MG-7B (quebrada Ushpajanca) realizada en febrero, abril, junio, agosto y noviembre de 2022, cumplieron con los valores de los ECA para agua 2017 Cat3:RV y Cat3: BA, comparado de manera referencial; cabe indicar que, estos piezómetros se encuentran aguas arriba de los componentes mineros de la UM Antamina.

En la figura 5-11, se presentan los gráficos de los parámetros más representativos; asimismo, la mayoría de parámetros evaluados en los piezómetros se encontraron por debajo del límite de detección (ver Anexo 9).

De la figura 5-11, los valores de pH, conductividad eléctrica, bicarbonatos y sulfatos, registrados durante el periodo de monitoreo presentaron ligera variación en cada piezómetro; de igual forma para la concentración de los metales totales como hierro y manganeso. Similares concentraciones se presentaron desde enero 2016 (primeros reportes de agua subterránea) en los 3 piezómetros (ver anexo 10).

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
 "Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
 "Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

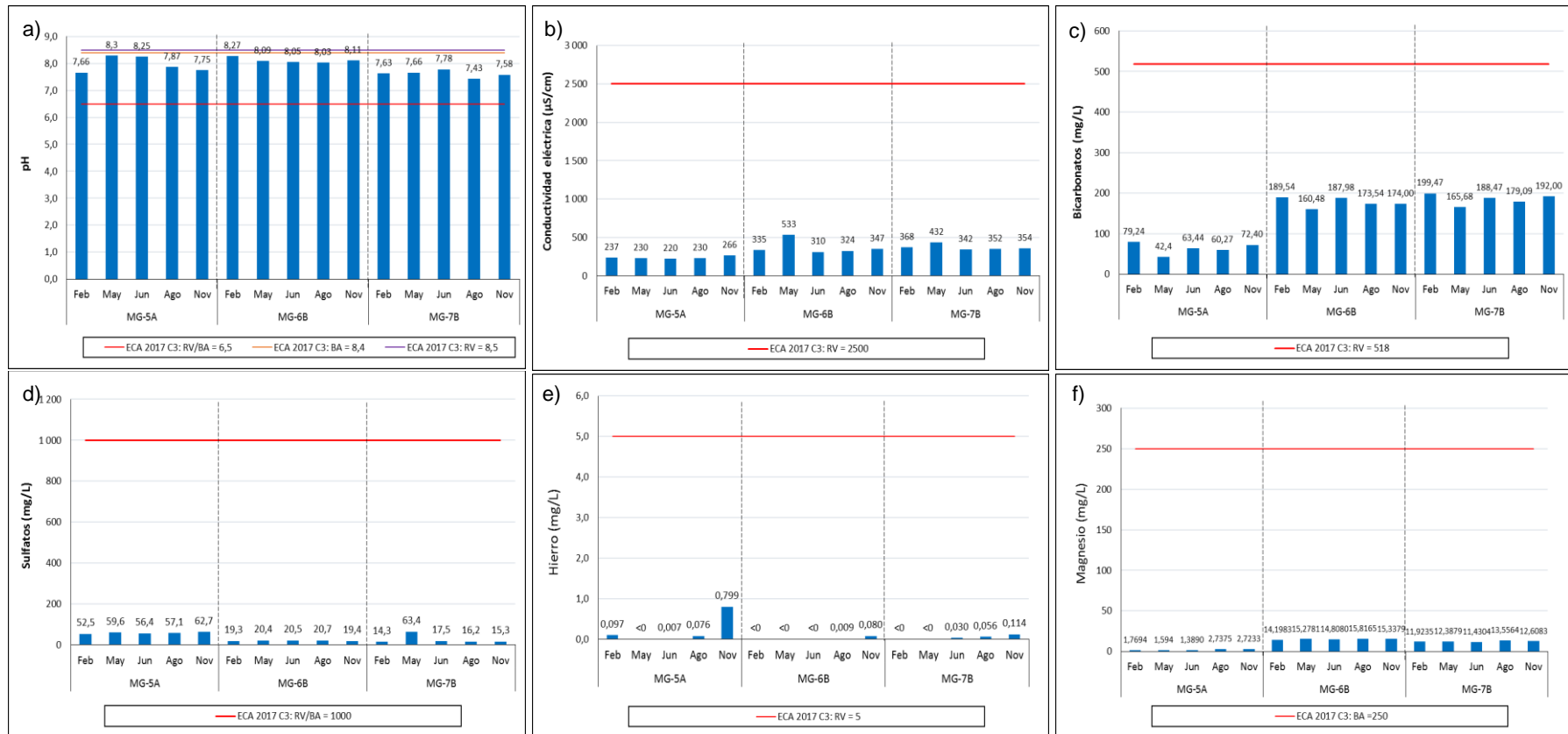


Figura 5-11. Resultados de los valores de a) pH y las concentraciones de b) Conductividad eléctrica, c) Bicarbonatos, d) Sulfatos, e) Hierro total y f) magnesio total en los piezómetros MG-5A, MG-6B y MG-7B.

5.2.3. Efluentes mineros

Se tomaron muestras en los meses: febrero, mayo, junio, agosto y noviembre de 2022, en los efluentes CO-21D y CO-13 ubicados en la quebrada Ayash y CO-16 ubicado en la quebrada Tucush.

De la evaluación de los parámetros de campo, en los efluentes CO-21D, CO-13 y CO-16, el valor de pH cumplió con los límites máximos permisibles establecido en el Decreto Supremo N.º 010-2010-MINAM. Los demás parámetros (T, C.E, OD) no presentan valores límites de comparación (ver Anexo 9).

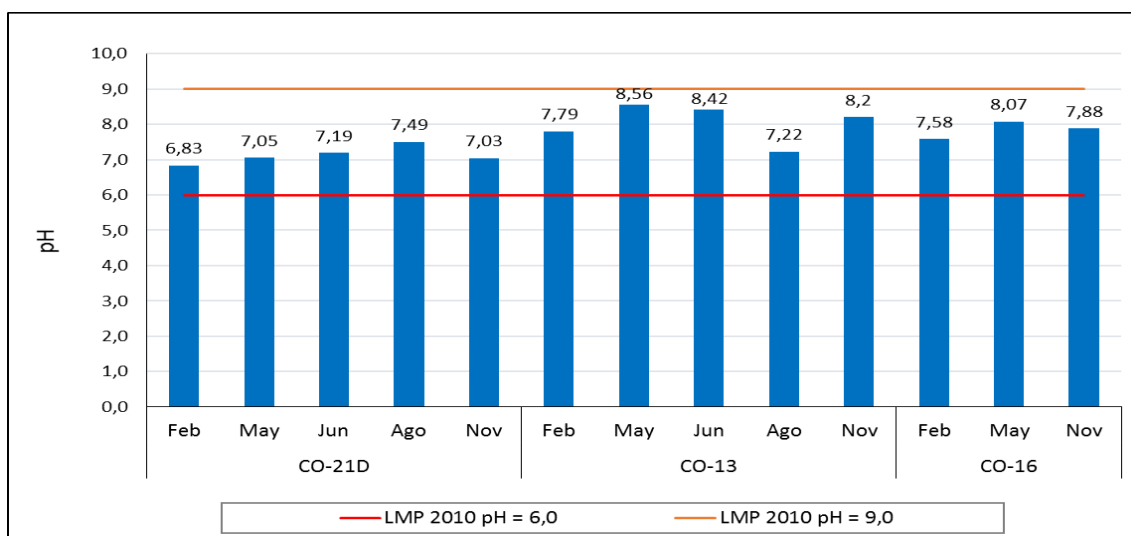


Figura 5-12. Resultados de los valores de pH en los efluentes CO-21D, CO-16 y CO-13, evaluados en el 2022.

Respecto a los parámetros fisicoquímicos; aceites y grasas, cianuro total, cianuro WAD, cromo hexavalente, fenol, sólidos suspendidos totales y sulfuros en todos los puntos cumplieron con los límites máximos permisibles establecidos en la Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM; cabe indicar que, los resultados se encontraron por debajo del límite de detección (ver Anexo 9).

Respecto a los metales, los valores de los parámetros hierro disuelto, arsénico, cadmio, cromo, cobre, hierro, plomo, mercurio y zinc total cumplieron con los límites máximos permisibles establecidos en el Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM (ver Anexo 9).

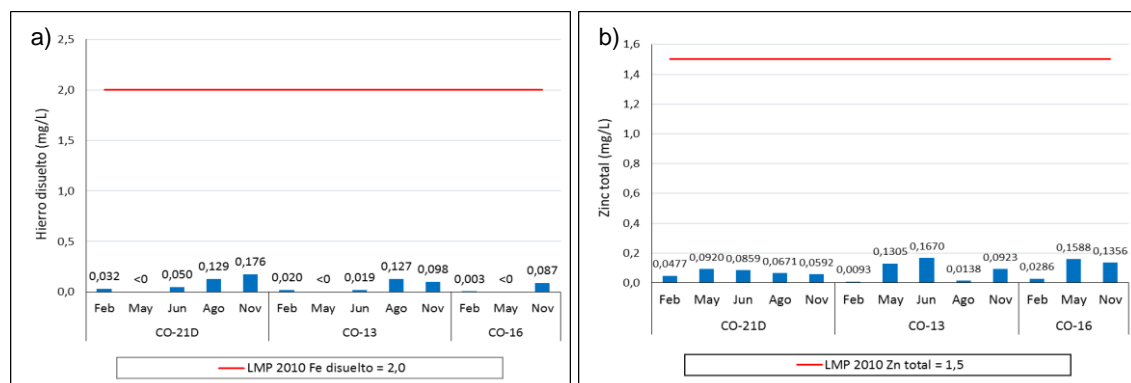


Figura 5-13. Resultados de las concentraciones de a) hierro disuelto y b) zinc total de los efluentes CO-21D, CO-16 y CO-13, evaluados en el 2022.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección
Técnica Científica

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

6. CONCLUSIONES

6.1. Zona I: Subcuenca Carash

a) Agua superficial

- Los puntos de monitoreo AN-100 (quebrada Ayarache) y AN-24 (quebrada Pampamoruna), durante el periodo de monitoreo 2022, cumplieron con los valores de la Ley General de Agua – Uso III, aprobada mediante Decreto Supremo N.º 261-69-AP y sus modificatorias; de igual manera cumplieron con los valores del ECA para agua 2017 en la categoría 3 del Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM; a excepción del punto AN-24, que en mayo superó ligeramente el rango de pH establecido en los ECA 2017 Cat3: Bebida de animales; cabe indicar que, en la línea base de 1999, se reportó valores alcalinos de pH llegando hasta 9; la alcalinidad estaría relacionado a la geología local, que presenta rocas calcáreas.

b) Agua Subterránea

- Los resultados de los parámetros de campo y laboratorio evaluados durante el 2022, en los puntos de agua subterránea (MG-9B y MG-3B), no superaron los valores establecidos en los ECA para agua 2017 en la categoría 3 del Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM, comparados de manera referencial; a excepción del piezómetro MG-3B, que en mayo superó ligeramente el valor establecido en los ECA 2017 Cat3: Bebida de animales; los valores alcalinos de pH estarían relacionados a la geología local, que presentan rocas calcáreas.

c) Efluente minero

- Los resultados del efluente CO-24 que descarga directamente a la quebrada Antamina, cumplió durante el 2022 con todos los parámetros establecidos en los límites máximos permisibles del Decreto Supremo N.º 010-2010-MINAM.

6.2. Zona II: Subcuenca Ayash

a) Agua superficial

- El punto de monitoreo AN-25, ubicado en la quebrada Ayash, evaluados en el 2022, cumplieron con los valores de la Ley General de Agua – Uso III, aprobada mediante Decreto Supremo N.º 261-69-AP y sus modificatorias; de igual manera cumplieron con los valores del ECA para agua 2017 en la categoría 3, según lo establecido en el Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM, comparados de manera referencial.
- Con respecto a la comparación con la línea base las concentraciones de sulfatos y conductividad eléctrica, presentaron un incremento significativo, debido a la descarga de los efluentes mineros proveniente de la UM Antamina; sin embargo, ambos parámetros no superaron los ECA para agua 2017.

b) Agua subterránea

- Los resultados de los parámetros de campo y laboratorio evaluados durante el 2022, en los puntos de agua subterránea (MG-5A, MG-6B y MG-7B), no superaron los valores establecidos en los ECA para agua 2017 en la categoría 3, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM; comparados de manera



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección
Técnica Científica

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

referencial. Cabe indicar que, los piezómetros se encuentran aguas arriba de los componentes mineros (Botadero Este y Depósito de relaves).

c) Efluentes mineros

- Los resultados de los efluentes CO-21D, CO-13 y CO-16 que descargan directamente a la quebrada Ayash cumplieron durante el 2022 con todos los parámetros establecidos en los límites máximos permisibles del Decreto Supremo N.º 010-2010-MINAM.

7. ANEXOS

- Anexo 1: Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo
- Anexo 2: Primer monitoreo de la EAS (REAS-052-2022-STEC)
- Anexo 3: Segundo monitoreo de la EAS (REAS-067-2022-STEC)
- Anexo 4: Tercer monitoreo de la EAS (REAS-094-2022-STEC)
- Anexo 5: Cuarto monitoreo de la EAS (REAS-130-2022-STEC)
- Anexo 6: Quinto monitoreo de la EAS (solo anexos)
- Anexo 7: Actas de la EAS de cierre con el administrado
- Anexo 8: Reporte de alerta
- Anexo 9: Consolidado de resultados de la EAS 2022
- Anexo 10: Sistematización de línea base y reportes trimestrales

Atentamente:

[LFAJARDO]

[RITORRES]

Visto este Reporte la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

Atentamente:

[FGARCIA]



"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el OEFA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. N° 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sistemas.oefa.gob.pe/verifica> e ingresando la siguiente clave: 03988405"



03988405