

Título del estudio : Evaluación ambiental de seguimiento de agua superficial y agua subterránea en el área de influencia de la unidad fiscalizable Quellaveco de Anglo American Quellaveco S.A., distritos de Torata y Moquegua, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua en septiembre de 2022.

Fecha de ejecución : 21 al 28 de septiembre de 2022

Expediente : 009-2021-DEAM-EAS **Código de acción:** 0005-9-2022-417

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : 4 de noviembre de 2022 **Reporte N° :** REAS-173-2022-STECC

1. INFORMACIÓN GENERAL

Tabla 1.1. Información general respecto de la actividad realizada

a.	Zona evaluada	Distritos de Torata y Moquegua, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua
b.	Unidades fiscalizables en la zona de estudio o actividades económicas	Unidad fiscalizable Quellaveco administrada por Anglo American Quellaveco S.A.
c.	Problemática identificada	Posible alteración de la calidad de agua en zonas aledañas a las actividades de la unidad fiscalizable Quellaveco
d.	Periodo de ejecución	21 al 28 de septiembre de 2022

Tabla 1.2. Listado de profesionales

N.º	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Lázaro Walther Fajardo Vargas	Ingeniero químico	Gabinete
2	Rina Torres Pereira	Bióloga	Gabinete
3	Kilmenia Luna Campos	Bióloga	Gabinete y campo
4	Félix Ventura Miranda	Lic. Física	Campo
5	Kenny Norman Gonzales Valdiglesias	Bach. Ingeniera Industrial	Gabinete y campo

2. METODOLOGÍA

2.1. Agua superficial

2.1.1. Protocolo de monitoreo

Tabla 2.1. Protocolo de monitoreo de agua superficial

Matriz	Protocolo	País
Agua Superficial	Protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales (sección 6) Resolución Jefatural 010-2016-ANA PM0303 "Evaluación ambiental temprana", Anexo: Instructivo I-DEAM-PM0303-01: "Muestreo de agua superficial", RPCD N.º 00055-2021-OEFA-PCD	Perú

2.1.2. Ubicación de los puntos de monitoreo

Tabla 2.2. Ubicación y descripción de los puntos de monitoreo de agua superficial

N.º	Código IGA	Código OEFA	Coordenadas UTM		Altitud	Descripción
			WGS 84 Zona 19K			
			Este (m)	Norte (m)		
1	AS-1(post)	--	330504	8107448	3723	Ubicado en el río Asana ⁽¹⁾ , a 130 m aproximadamente aguas abajo de la confluencia con la quebrada Altarani ⁽²⁾
2	--	P-11	329834	8107657	3673	Ubicado en el río Asana ⁽³⁾ , después de la confluencia con la quebrada Quimsuta ⁽²⁾
3	P-1(post)	--	329341	8108168	3659	Ubicado en la quebrada Millune ⁽¹⁾ , a 750 m aproximadamente aguas arriba de su derivación (bocatoma) para el túnel ⁽²⁾
4	--	ESP-M1 ^(a)	329052	8108048	3626	Ubicado en el dique de derivación del río Asana, entre la entrada secundaria y principal del túnel ⁽²⁾
5	--	P-10A	328376	8109079	3667	Ubicado en la quebrada Sarallénque antes de su derivación (bocatoma) para el túnel ⁽²⁾
6	P-12	--	323096	8108131	3290	Ubicado en el río Asana ⁽¹⁾ , a 35 m aproximadamente aguas abajo del retorno al cauce principal del túnel de derivación del río Asana ⁽²⁾
7	CH-3(post)	--	325103	8110684	3619	Ubicado en el río Charaque ⁽¹⁾ , aguas arriba de las canteras Charaque A y B – propuestas ⁽²⁾
8	--	RChara-2	321993	8109052	3297	Ubicado en el río Charaque, aguas arriba del centro poblado de Tala ⁽²⁾
9	--	PAP-0 ^(a)	323705	8106094	3673	Quebrada Papujune, aguas arriba de la planta concentradora ⁽²⁾
10	PAP-1 ^(a)	--	319325	8104312	3167	Ubicado en la quebrada Papujune ⁽¹⁾ , aguas abajo de la planta concentradora, botadero y planta de elaboración de concreto ⁽²⁾
11	--	SAV-3 ^(a)	323508	8104397	3479	Ubicado en la quebrada Salviani ⁽³⁾ , aguas arriba del campamento Salviani ⁽²⁾
12	SAV-2	--	320179	8103698	3205	Ubicado en la quebrada Salviani ⁽¹⁾ , aguas abajo de la planta concentradora y campamento Salviani ⁽²⁾
13	CAP-1(post)	--	325457	8102334	3426	Ubicado en el río Capillune ⁽¹⁾ , aguas arriba del canal de relaves y antes de la confluencia con la quebrada Campanito ⁽²⁾
14	--	RCapi-1	318045	8102998	3020	Ubicado en el río Capillune, a 2,1 km aproximadamente aguas arriba de la confluencia con la quebrada Papujune ⁽²⁾
15	COR-2 ^(a)	--	316964	8095954	2855	Ubicado en la quebrada Cortadera ⁽¹⁾ , aguas abajo del dique de arranque del depósito de relaves Cortadera ⁽²⁾

⁽¹⁾ Descripción obtenida del Informe Técnico Sustentatorio al proyecto Quellaveco aprobado mediante R.D. N° 00003-2022-SENACEPE/DEAR.

⁽²⁾ Descripción que toma como referencia el Informe N.º 0107-2021-OEFA-DEAM-STEAC «Evaluación Ambiental de Causalidad en el Área de Influencia de la unidad fiscalizable Quellaveco, en el 2021» aprobado del 31 de julio de 2021.

⁽³⁾ Descripción obtenida de la Cuarta Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Quellaveco, aprobada mediante R.D. N° 339-2015-MEM/DGAAM.

^(a) No se realizó la medición parámetros de campo, ni toma de muestras por encontrarse el punto seco.

2.1.3. Equipos y parámetros de análisis

En todos los puntos de monitoreo de agua superficial se realizaron mediciones *in situ* de los parámetros: temperatura, pH, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto, además se realizó la medición de caudal. Para los registros mencionados se utilizaron los equipos que se detallan en la Tabla 2.3.

Tabla 2.3. Equipos utilizados en los puntos de monitoreo de agua superficial

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie
Temperatura	Multiparámetro	HACH	HQ40D	150500000936
pH				
Conductividad eléctrica				
Oxígeno disuelto				
Georeferenciación	GPS	Garmin	Oregon 650	30D047371
Caudal	Correntómetro	Global Water	FP111	1550006906

Fuente: Orden de salida e ingreso de bienes muebles con código de atención de OTEC N.º 883-2022.

Los parámetros y métodos de ensayo de laboratorio analizados en los puntos de monitoreo de agua superficial se detallan en la Tabla 2.4:

Tabla 2.4. Parámetros y métodos de ensayo

Parámetro	Método de ensayo	Título del método de ensayo	Cantidad
Metales Totales ICP-MS	EPA Method 200.8 Revisión 5.4, 1994 / VALIDATED (Applied out of reach), 2020,	Determinación de elementos traza en agua y residuos mediante Plasma acoplado inductivamente - Espectrometría de masas	10
Sulfatos	EPA 300.0 Rev, 2,1, 1993, VALIDATED (Applied out of reach), 2019.	Determinación de aniones inorgánicos por cromatografía iónica	10
Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 23 rd Ed, 2017	Sólidos. Sólidos totales suspendidos secados a 103-105°C	10

EPA: U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

Fuente: Informes de ensayo emitidos por ALAB ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.

2.1.4. Criterios de comparación

La comparación de los resultados obtenidos de agua superficial se realizó con la norma vigente al momento de la aprobación de la cuarta MEIA¹ del administrado, siendo esta los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales, subcategorías riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto y bebida de animales, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 002-2008-MINAM. Asimismo, dichos resultados fueron comparados a su vez con la norma vigente: ECA para Agua, categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales, subcategorías D1: riego de vegetales (agua para riego no restringido y agua para riego restringido) y D2: bebida de animales, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM; de acuerdo con el Informe técnico sustentatorio del proyecto Quellaveco².

Tabla 2.5. Parámetros y norma de comparación para agua superficial

Parámetros	Unidad	ECA para agua		ECA para agua	
		D.S. N.º 002-2008-MINAM		D.S. N.º 004-2017-MINAM	
		Categoría 3		Categoría 3	
		Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto	Bebidas de animales	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Físico - químicos					
Temperatura	°C	Δ3	Δ3	Δ3	Δ3

¹ Cuarta modificación del estudio de impacto ambiental del proyecto Quellaveco aprobado mediante Resolución Directoral N.º 339-2015-MEM/DGAAM, del 28 de agosto de 2015.

² Informe técnico sustentatorio del proyecto Quellaveco (corresponde al octavo ITS de la cuarta modificación del estudio de impacto ambiental), aprobado mediante Resolución Directoral N.º N° 00003-2022- SENACEPE/DEAR, del 07 de enero de 2022.

Parámetros	Unidad	ECA para agua		ECA para agua	
		D.S. N.º 002-2008-MINAM		D.S. N.º 004-2017-MINAM	
		Categoría 3		Categoría 3	
		Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto	Bebidas de animales	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
pH	Unid. de pH	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Oxígeno disuelto	mg/L	≥4	>5	≥4	≥ 5
Conductividad eléctrica	µS/cm	<2000	≤5000	2500	5000
Sulfatos	mg/L	300	500	1000	1000
Inorgánicos					
Aluminio	mg/L	5	5	5	5
Arsénico	mg/L	0,05	0,1	0,1	0,2
Bario	mg/L	0,7	--	0,7	--
Berilio	mg/L	--	0,1	0,1	0,1
Boro	mg/L	0,5-6	5	1	5
Cadmio	mg/L	0,005	0,01	0,01	0,05
Calcio		200	--		
Cobalto	mg/L	0,05	1	0,05	1
Cobre	mg/L	0,2	0,5	0,2	0,5
Cromo	mg/L	--	--	0,1	1
Hierro	mg/L	1	1	5	--
Litio	mg/L	2,5	2,5	2,5	2,5
Magnesio	mg/L	150	150	--	250
Manganeso	mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,01
Níquel	mg/L	0,2	0,2	0,2	1
Plata	mg/L	0,05	0,05		
Plomo	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05
Sodio		200			
Selenio	mg/L	0,05	0,05	0,02	0,05
Zinc	mg/L	2	24	2	24

(--) El parámetro no se tipifica en la normativa de comparación.

2.2. Agua subterránea

2.2.1. Protocolo de monitoreo

Tabla 2.6. Manual/ instructivo de monitoreo de agua subterránea

Componente	Protocolo	País
Agua subterránea	Manual de buenas prácticas en la investigación de sitios contaminados-muestreo de aguas subterráneas	Perú
	National Field Manual for the Collection of Water-Quality Data (NFM). Book 9	Estados Unidos
	PM0303 «Evaluación ambiental temprana», Anexo: Instructivo I-DEAM-PM0303-03: «Muestreo de agua subterránea». RPCD N.º 00055-2021-OEFA-PCD	Perú

2.2.2. Ubicación de los puntos de monitoreo

Tabla 2.7. Ubicación y descripción de los puntos de monitoreo de agua subterránea

N.º	Código IGA	Coordenadas UTM		Altitud	Descripción
		WGS 84 Zona 19K			
		Este (m)	Norte (m)		
1	MQ-23	327520	8108484	3524	Piezómetro ubicado dentro del área del tajo Quellaveco. Se ubica dentro del área de operaciones (campamento Quellaveco) ⁽¹⁾
2	MQR-080-06	328877	8107978	3665	Piezómetro ubicado en la margen izquierda del río Asana, aproximadamente a la altura del dique de derivación del río Asana ⁽²⁾
3	PMC-2	316961	8095959	2844	Piezómetro ubicado en la margen derecha de la quebrada Cortadera, aproximadamente a 5 m al noroeste del punto COR-2 ⁽²⁾
4	S-COR-08-01	317334	8096237	2933	Piezómetro ubicado en la margen izquierda de la quebrada Cortadera, aproximadamente a 10 m, y parte baja del depósito de relaves Cortadera ⁽²⁾
5	PCP-1	319306	8098816	3260	Piezómetro ubicado en la margen derecha de la quebrada Cortadera, aproximadamente a 980 m noroeste en línea recta ⁽²⁾

⁽¹⁾ Descripción del informe N.º 00154 -2019-OEFA/DEAM-STEC «Evaluación ambiental en el ámbito del sistema de derivación del río Asana - proyecto minero Quellaveco aprobado el 9 de julio de 2019».

⁽²⁾ Descripción obtenida durante la ejecución de reconocimiento y primer monitoreo de la Evaluación Ambiental de Seguimiento (del 22 al 27 de septiembre de 2022).

2.2.3. Equipos y parámetros de análisis

En todos los puntos de monitoreo de agua subterránea se realizaron mediciones in situ de los parámetros: temperatura, pH, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto. Los registros mencionados se utilizaron los equipos que se detallan en la Tabla 2.8.

Tabla 2.8. Equipos utilizados en los puntos de monitoreo de agua subterránea

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie
Temperatura	Multiparámetro	HACH	HQ40D	150500000936
pH				
Conductividad eléctrica				
Oxígeno disuelto				
Georeferenciación	GPS	Garmin	Oregon 650	30D047371

Fuente: Orden de salida e ingreso de bienes muebles con código de atención de OTEC N.º 883-2022.

Los parámetros y métodos de ensayo de laboratorio analizados en los puntos de monitoreo de agua superficial se detallan en la Tabla 2.9:

Tabla 2.9. Parámetros y métodos de ensayo

Parámetro	Método de ensayo	Título del método de ensayo	Cantidad
Metales Totales ICP-MS	EPA Method 200.8 Revisión 5.4, 1994 / VALIDATED (Applied out of reach), 2020,	Determinación de elementos traza en agua y residuos mediante Plasma acoplado inductivamente - Espectrometría de masas	5
Sulfatos	EPA 300.0 Rev, 2,1, 1993, VALIDATED (Applied out of reach), 2019.	Determinación de aniones inorgánicos por cromatografía iónica	5

EPA: U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

Fuente: Informes de ensayo emitidos por ALAB ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.

2.2.4. Criterios de comparación

Los resultados de las muestras de agua subterránea de piezómetros serán comparados referencialmente con los estándares nacionales de calidad ambiental para agua, categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales, subcategorías riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto y bebida de animales, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 002-2008-MINAM, por mencionarse de esta forma en el IGA del administrado³. Asimismo, dichos resultados serán comparados a su vez con la norma vigente: ECA para Agua, categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales, subcategorías D1: riego de vegetales (agua para riego no restringido y agua para riego restringido) y D2: bebida de animales, aprobados mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM.

Tabla 2.10. Parámetros y norma de comparación para agua subterránea (referencial)

Parámetros	Unidad	ECA para agua		ECA para agua	
		D.S. N.º 002-2008-MINAM		D.S. N.º 004-2017-MINAM	
		Categoría 3		Categoría 3	
		Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto	Bebidas de animales	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Físico - químicos					
Temperatura	°C	Δ3	Δ3	Δ3	Δ3
pH	Unid. de pH	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Oxígeno disuelto	mg/L	≥4	>5	≥4	≥ 5
Conductividad eléctrica	μS/cm	<2000	≤5000	2500	5000
Sulfatos	mg/L	300	500	1000	1000
Inorgánicos					
Aluminio	mg/L	5	5	5	5
Arsénico	mg/L	0,05	0,1	0,1	0,2
Bario	mg/L	0,7	--	0,7	--
Berilio	mg/L	--	0,1	0,1	0,1
Boro	mg/L	0,5-6	5	1	5
Cadmio	mg/L	0,005	0,01	0,01	0,05
Calcio		200	--		
Cobalto	mg/L	0,05	1	0,05	1
Cobre	mg/L	0,2	0,5	0,2	0,5
Cromo	mg/L	--	--	0,1	1
Hierro	mg/L	1	1	5	--
Litio	mg/L	2,5	2,5	2,5	2,5
Magnesio	mg/L	150	150	--	250
Manganeso	mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,01
Níquel	mg/L	0,2	0,2	0,2	1
Plata	mg/L	0,05	0,05		
Plomo	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05
Sodio		200			
Selenio	mg/L	0,05	0,05	0,02	0,05
Zinc	mg/L	2	24	2	24

(--) El parámetro no se tipifica en la normativa de comparación.

³ Tercera modificación del Estudio de Impacto Ambiental «Optimización del Diseño y Operación de la Presa Vizcachas» del Proyecto Quellaveco de Anglo American Quellaveco S.A., aprobado mediante Resolución Directoral N.º 377-2012-MEM/AAM, con fecha 14 de noviembre de 2012.
Cuarta modificación del Estudio de Impacto Ambiental «Ampliación de la capacidad de la planta concentradora de 85 000 a 127 500 TPD» del Proyecto Quellaveco de Anglo American Quellaveco S.A., aprobado mediante Resolución Directoral N.º 339-2015-MEM/DGAAM, con fecha 28 de agosto de 2015.

En caso de los piezómetros, debido a que actualmente no existen estándares y/o lineamientos de comparación establecidos por la normatividad ambiental peruana para la calidad de agua de piezómetros, la caracterización de estos piezómetros, se realizó considerando los valores de la línea base reportados por Anglo American Quellaveco S.A.

Tabla 2.11. Parámetros de comparación de agua subterránea (piezómetros)

Código	Unidades	MQ-23	MQR-080-06	S-COR-08-01	PCP-1
IGA		LB 2013	LB 2013	LB 2013	LB 2017
Fecha		May-13	Ago-13	May-13	Feb-17
Mediciones in situ					
pH	Unidad de pH	4,06	5,94	7,52	8,16
Conductividad eléctrica	µS/cm	1618	814	1570	1614
Oxígeno disuelto	mg/L	3,57	3,67	3,91	6,19
Temperatura	°C	15,8	16,8	18,2	20,5
Parámetros físico-químicos					
Sulfatos	mg/L	946,1	427,8	371,3	252,2
Metales totales					
Aluminio total	mg/L	13,51	45,59	<0,0001	6,069
Antimonio total	mg/L	<0,0001	<0,0001	1,141	0,00689
Arsénico total	mg/L	0,0146	0,0532	0,0225	0,1007
Bario total	mg/L	0,1912	0,9451	0,0389	0,1422
Berilio total	mg/L	<0,00004	<0,00004	<0,00004	< 0,00003
Bismuto total	mg/L	<0,00001	<0,00001	<0,00001	0,00298
Boro total	mg/L	0,203	0,081	2,82	2,477
Cadmio total	mg/L	0,00593	0,02081	<0,00003	0,00054
Calcio total	mg/L	196,9	147,4	135,5	135,8
Cobalto total	mg/L	0,0907	0,04178	0,0647	0,00408
Cobre total	mg/L	23,87	64,37	0,03960	0,0708
Cromo total	mg/L	0,0262	0,9972	0,0001	0,051
Estaño total	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0016
Estroncio total	mg/L	1,102	0,948	0,6948	0,5833
Fósforo total	mg/L	2,184	58,69	0,371	0,392
Hierro total	mg/L	59,06	<0,001	3,86	8,904
Litio total	mg/L	<0,001	<0,001	0,191	0,4162
Magnesio total	mg/L	60,73	48,96	23,59	6,843
Manganeso total	mg/L	4,413	2,049	0,555	1,937
Mercurio total	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	< 0,0001
Molibdeno total	mg/L	0,1533	1,34	0,03	0,01293
Níquel total	mg/L	0,055	0,0862	<0,0002	0,0195
Plata total	mg/L	0,0074	0,0043	<0,00001	0,00077
Plomo total	mg/L	0,0898	0,5719	1,016	2,069
Potasio total	mg/L	10,53	17,89	8,61	3,21
Selenio total	mg/L	<0,00005	0,09732	<0,00005	0,0137
Sodio total	mg/L	60,16	37,89	219,2	172,7
Talio total	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	< 0,00002
Titanio total	mg/L	0,235	0,797	0,092	0,2158
Uranio total	mg/L	<0,00001	<0,00001	0,00337	0,00046
Vanadio total	mg/L	0,0205	0,1266	<0,0001	0,0214
Zinc total	mg/L	0,58	3,79	<0,003	0,4

Fuente: LB 2013 corresponde a la «Cuarta modificación del estudio de impacto ambiental del proyecto Quellaveco ampliación de la capacidad de la planta concentradora de 85000 a 127500 TPD» aprobada mediante R.D. N.º 339-2015-MEM/DGAAM el 28/08/2015 y LB 2017 corresponde al «Sexto Informe técnico sustentatorio para la modificación de componentes auxiliares del proyecto Quellaveco» aprobada mediante R.D. N.º 017-2020-SENACE-PE/DEAR el 28/01/2020.

3. RESULTADOS

3.1. Agua superficial

Los puntos de monitoreo de agua superficial evaluados en el área de influencia de la unidad fiscalizable Quellaveco, se encuentran ubicados en el río Asana [AS-1(post), P-11, ESP-M1 y P-12], y sus quebradas tributarias Millune [P-1(post)] y Sarallenque (P-10A), área donde se encuentran el tajo y depósito de desmonte (ubicado aguas abajo del tajo); además del túnel de derivación y los sistemas de manejo de aguas.

Asimismo, se evaluaron: el río Charaque [CH-3(post) y RChara-2], donde se ubicarán las canteras propuestas; las quebradas Salviani (SAV-3 y SAV-2) y Papujune (PAP-0 y PAP-1), donde se encuentra la planta concentradora; el río Capillune [CAP-1(post) y RCapi-1], por donde pasa la tubería de transporte de relaves; y la quebrada cortadera (COR-2), donde se ubica el depósito de relaves Cortadera.

Los parámetros de campo y los parámetros analizados en laboratorio de los puntos evaluados en el río Asana y sus quebradas tributarias se presentan en la Tabla 3.1, observándose que los valores de los parámetros evaluados en el río Asana [AS-1(post), P-11, ESP-M1, y P-12] y en la quebrada Sarallenque (P-10A), se encontraron dentro del rango establecido y no superaron los Estándares de Calidad Ambiental para agua, categoría 3: riego de vegetales y bebidas de animales aprobada mediante N.º 002-2008-MINAM (en adelante ECA para agua cat3: RV y BA), y categoría 3, subcategorías D1: riego de vegetales y D2: bebida de animales aprobada mediante N.º 004-2017-MINAM (en adelante ECA para agua Cat3, D1 y D2).

Mientras que, en la quebrada Millune [P-1(post)], los valores del pH y las concentraciones de aluminio y manganeso, superaron los ECA para agua, cat3: RV y BA (2008) y Cat3, D1 y D2 (2017); asimismo, la concentración de hierro superaron los ECA para agua, cat3: RV y BA (2008).

Por otro lado, es importante mencionar que los resultados de los controles de calidad como son el blando viajero, el blanco de campo, blanco de equipo y duplicado se encuentran en el anexo 3.

Tabla 3.1. Resultados de parámetros de campo y los analizados por el laboratorio de los puntos de agua superficial del río Asana y sus quebradas tributarias comparados con los ECA para agua categoría 3 (2008 y 2017)

Cuerpo de agua	Unidad	Río Asana	Río Asana	Quebrada Millune	Quebrada Sarallenne	Río Asana	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3 (D.S. N° 002-2008-MINAM)		Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3 (D.S. N° 004-2017-MINAM)	
Código		AS-1(post)	P-11	P-1(post)	P-10A	P-12				
Fecha de muestreo		23/09/2022	23/09/2022	23/09/2022	23/09/2022	23/09/2022				
Hora de muestreo		11:25:00	10:28:00	12:15:00	13:07:00	08:45:00	Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto	Bebidas de animales	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Informe de ensayo		IE-22-17048	IE-22-17048	IE-22-17048	IE-22-17048	IE-22-17048				
Parámetro		Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado				
Mediciones in situ										
pH	Unidad de pH	7,19	7,10	4,59	7,47	6,98	6,5 a 8,5	6,5 a 8,4	6,5 a 8,5	6,5 a 8,4
Conductividad eléctrica	µS/cm	103,8	105,1	276,0	70,5	124,7	<2000	≤5000	2500	5000
Oxígeno disuelto	mg/L	6,46	6,97	6,34	7,80	7,52	≥4	>5	≥ 4	≥ 5
Temperatura	°C	12,1	9,8	14,3	11,9	7,1	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 3
Parámetros físico-químicos										
Sólidos totales suspendidos	mg/L	<5,0	<5,0	75,2	<5,0	6,8	*	*	*	*
Sulfatos	mg/L	29,4	29,6	178,1	7,1	44,7	300	500	1000	1000
Metales totales										
Aluminio total	mg/L	0,083	0,088	9,446	<0,003	0,855	5	5	5	5
Antimonio total	mg/L	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	*	*	*	*
Arsénico total	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,05	0,1	0,1	0,2
Bario total	mg/L	0,0184	0,0204	0,0331	0,0146	0,0177	0,7	*	0,7	*
Berilio total	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	*	0,1	0,1	0,1
Bismuto total	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	*	*	*	*
Boro total	mg/L	0,0086	0,0087	0,0046	0,0266	0,0092	0,5-6	5	1	5
Cadmio total	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,005	0,01	0,01	0,05
Calcio total	mg/L	14,302	14,177	23,74	7,858	15,042	200	*	*	*
Cobalto total	mg/L	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	0,05	1	0,05	1
Cobre total	mg/L	0,0586	0,0523	0,0138	0,0454	0,0421	0,2	0,5	0,2	0,5
Cromo total	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	*	*	0,1	1
Estaño total	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	*	*	*	*

REPORTE DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE SEGUIMIENTO

Cuerpo de agua	Unidad	Río Asana	Río Asana	Quebrada Millune	Quebrada Sarallénque	Río Asana	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3 (D.S. N° 002-2008-MINAM)		Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3 (D.S. N° 004-2017-MINAM)	
Código		AS-1(post)	P-11	P-1(post)	P-10A	P-12				
Fecha de muestreo		23/09/2022	23/09/2022	23/09/2022	23/09/2022	23/09/2022				
Hora de muestreo		11:25:00	10:28:00	12:15:00	13:07:00	08:45:00	Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto	Bebidas de animales	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Informe de ensayo		IE-22-17048	IE-22-17048	IE-22-17048	IE-22-17048	IE-22-17048				
Parámetro		Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado				
Estroncio total	mg/L	0,0799	0,0814	0,2654	0,0585	0,1011	*	*	*	*
Fósforo total	mg/L	<0,006	<0,006	0,09	<0,006	<0,006	*	*	*	*
Hierro total	mg/L	0,215	0,240	2,212	0,031	0,145	1	1	5	*
Litio total	mg/L	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	2,5	2,5	2,5	2,5
Magnesio total	mg/L	2,2433	2,2489	5,6853	1,9677	2,5826	150	150	*	250
Manganeso total	mg/L	0,0084	0,0092	0,2897	<0,00005	0,0349	0,2	0,2	0,2	0,2
Mercurio total	mg/L	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	0,001	0,001	0,001	0,01
Molibdeno total	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	*	*	*	*
Níquel total	mg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,2	0,2	0,2	1
Plata total	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	*	*	*	*
Plomo total	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,05	0,05	0,05	0,05
Potasio total	mg/L	1,987	2,036	2,87	3,021	1,93	*	*	*	*
Selenio total	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,05	0,05	0,02	0,05
Sodio total	mg/L	6,8241	6,7632	8,6716	5,2634	6,9124	200	*	*	*
Talio total	mg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	*	*	*	*
Titanio total	mg/L	<0,0010	<0,0010	0,0989	<0,0010	<0,0010	*	*	*	*
Uranio total	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	*	*	*	*
Vanadio total	mg/L	0,0057	0,0044	0,0063	0,006	0,0039	*	*	*	*
Zinc total	mg/L	0,0174	0,0168	0,0323	0,0173	0,0126	2	24	2	24

Fuente: Laboratorio ANALYTICAL LABORATORY EIRL.

«<»: Por debajo del límite de detección

(*): Parámetro no aplica para esta normativa

 : Valores o concentraciones que se identificaron fuera del rango establecido o superaron el ECA para agua categoría 3: (D.S. N° 002-2008-MINAM y D.S. N° 004-2017-MINAM)

 : Valores o concentraciones que se identificaron fuera del rango establecido o superaron el ECA para agua categoría 3 (D.S. N° 002-2008-MINAM).

En las Figuras 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4 se muestra la comparación de los resultados de los parámetros de pH, aluminio, hierro y manganeso del monitoreo de setiembre de 2022, que superaron los ECA para agua, con los resultados de la evaluación ambiental temprana del 2018⁴, las evaluaciones ambientales de causalidad del 2019⁵ y 2021⁶; y la línea base⁷ reportados por Anglo American Quellaveco S.A., en la quebrada Millune, observándose que la quebrada Millune presenta características ácidas y concentraciones de metales como aluminio, hierro y manganeso que superaron los estándares de comparación tanto en la línea base (2013) como en las evaluaciones realizadas por el OEFA.

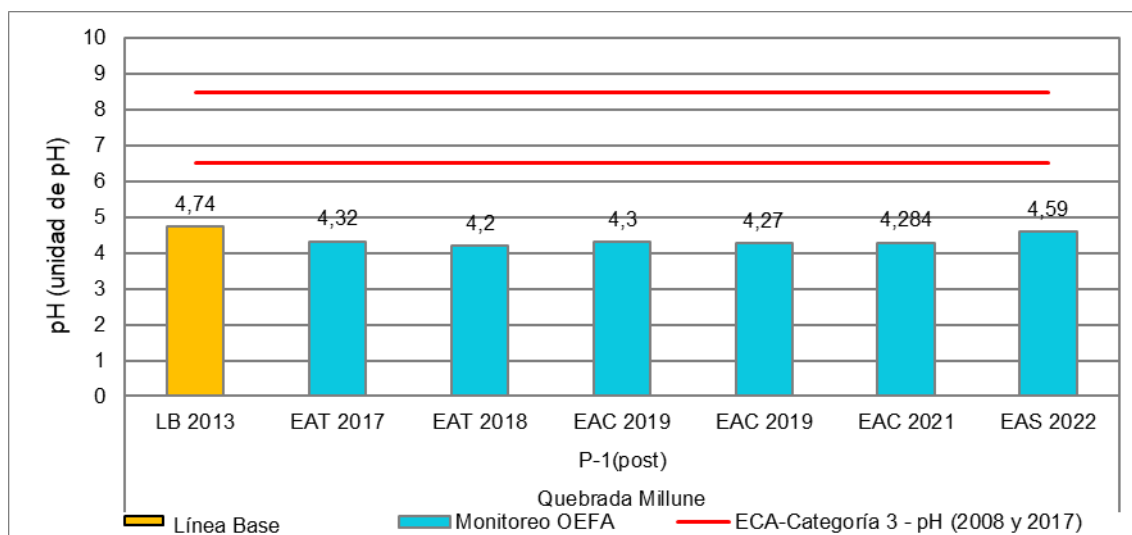


Figura 3.1. Comparación de los valores de pH en la quebrada Millune de las evaluaciones realizadas por el OEFA con la línea base del administrado

⁴ Informe N.° 324-2018-OEFA/DEAM-STEAC «Evaluación ambiental temprana en el área de influencia del proyecto minero Quellaveco de Anglo American Quellaveco S.A., durante el 2017 y 2018» aprobado el 30 de octubre de 2018.

⁵ Informe N.° 00154-2019-OEFA/DEAM-STEAC «Evaluación ambiental en el ámbito del sistema de derivación del río Asana – proyecto minero Quellaveco» aprobado el 09 de julio de 2019.

⁶ Informe N.° 0107-2021-OEFA-DEAM-STEAC «Evaluación Ambiental de Causalidad en el Área de Influencia de la unidad fiscalizable Quellaveco, en el 2021» aprobado del 31 de julio de 2021.

⁷ Cuarta modificación del estudio de impacto ambiental del proyecto Quellaveco ampliación de la capacidad de la planta concentradora de 85000 a 127500 TPD aprobada mediante R.D. N.° 339-2015-MEM/DGAAM del 28 de agosto de 2015.

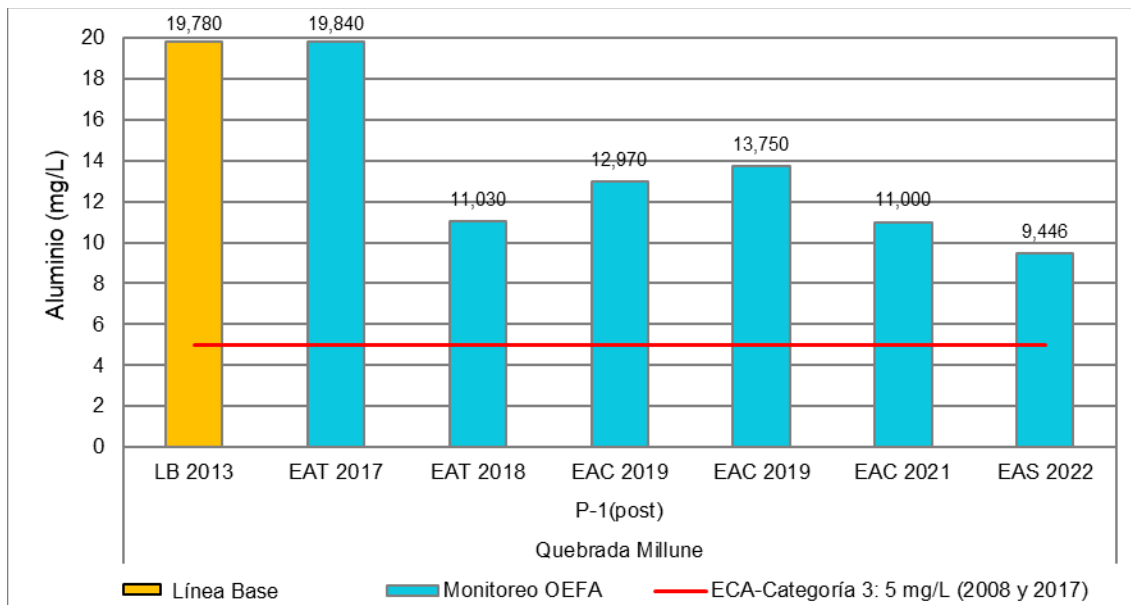


Figura 3.2. Comparación de la concentración de aluminio en la quebrada Millune de las evaluaciones realizadas por el OEFA con la línea base del administrado

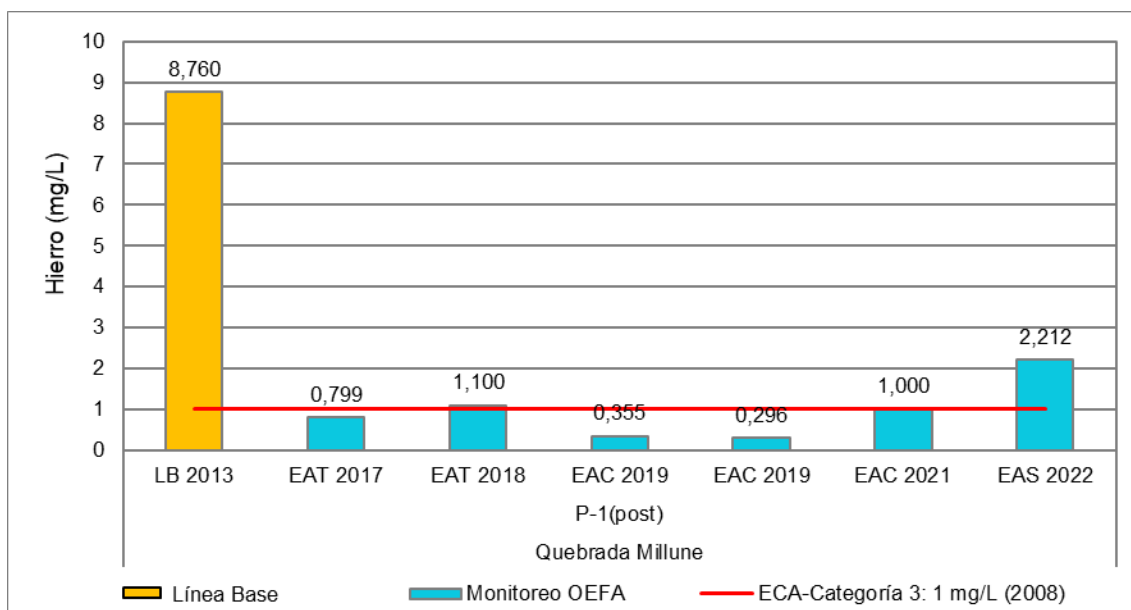


Figura 3.3. Comparación de concentración de hierro en la quebrada Millune de las evaluaciones realizadas por el OEFA con la línea base del administrado

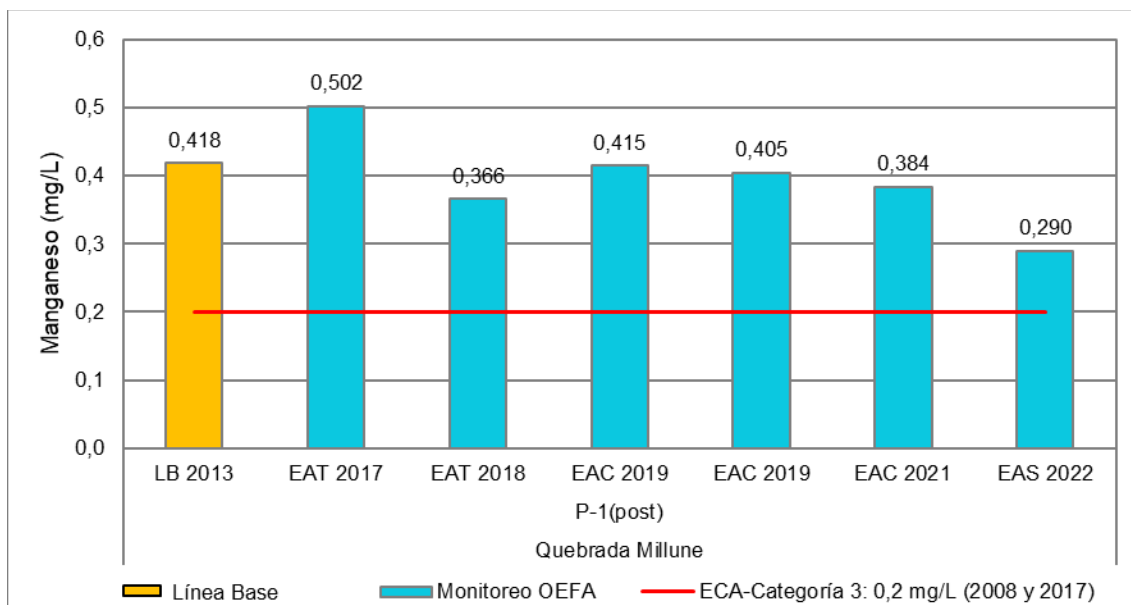


Figura 3.4. Comparación de la concentración de manganeso en la quebrada Millune de las evaluaciones realizadas por el OEFA con la línea base del administrado

Los parámetros de campo y los parámetros analizados en laboratorio de los puntos evaluados en la quebrada Salviani, y los ríos Charaque y Capillune, se presentan en la Tabla 3.2, cabe precisar que, los puntos de las quebradas Cortadera y Papujune, así como, el punto de la quebrada Salviani (SAV-3), ubicado aguas arriba de la planta concentradora, se encontraron secas durante el presente monitoreo.

Los valores de los parámetros evaluados en la quebrada Charaque [CH-3(post) y RChara-2], quebrada Saviani (SAV-2) y río Capillune [CAP-1(post) y RCapi-1], se encontraron dentro del rango establecido y no superaron los ECA para agua cat3: RV y BA (2008), y ECA para agua Cat3, D1 y D2 (2017), a excepción del valor del pH en el punto CAP-1(post), ubicado en el río Capillune aguas arriba de la tubería de transporte de relaves, que se encontró fuera del rango de los estándares en mención, por lo que se debería a condiciones naturales.

Tabla 3.2. Resultados de parámetros de campo y los analizados por el laboratorio de los puntos de agua superficial de la quebrada Salviani y los ríos Charaque y Capillune comparados con los ECA para agua categoría 3 (2008 y 2017)

Cuerpo de agua	Unidad	Río Charaque	Río Charaque	Quebrada Salviani	Río Capillune	Río Capillune	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3 (D.S. N° 002-2008-MINAM)		Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3 (D.S. N° 004-2017-MINAM)	
Código		CH-3(post)	RChara-2	SAV-2	CAP-1(post)	RCapi-1				
Fecha de muestreo		24/09/2022	24/09/2022	22/09/2022	25/09/2022	25/09/2022				
Hora de muestreo		10:50:00	09:47:00	12:10:00	11:40:00	07:54:00				
Informe de ensayo		IE-22-17048	IE-22-17048	IE-22-17048	IE-22-17048	IE-22-17048	Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto	Bebidas de animales	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Párametro		Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado				
Mediciones in situ										
pH	Unidad de pH	7,28	7,33	7,64	8,55	8,01	6,5 a 8,5	6,5 a 8,4	6,5 a 8,5	6,5 a 8,4
Conductividad eléctrica	µS/cm	75,6	92,1	451,0	88,0	248,0	<2000	≤5000	2500	5000
Oxígeno disuelto	mg/L	6,52	7,09	6,02	7,07	7,45	≥4	>5	≥ 4	≥ 5
Temperatura	°C	12,5	11,4	22,4	16,7	9,7	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 3
Parámetros físico-químicos										
Sólidos totales suspendidos	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	*	*	*	*
Sulfatos	mg/L	13,2	17,1	65,1	13,0	38,7	300	500	1000	1000
Metales totales										
Aluminio total	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	5	5	5	5
Antimonio total	mg/L	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	*	*	*	*
Arsénico total	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,05	0,1	0,1	0,2
Bario total	mg/L	0,0221	0,0252	0,0477	0,0286	0,0422	0,7	*	0,7	*
Berilio total	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	*	0,1	0,1	0,1
Bismuto total	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	*	*	*	*
Boro total	mg/L	0,0132	0,0195	0,2872	0,0241	0,3927	0,5-6	5	1	5
Cadmio total	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,005	0,01	0,01	0,05
Calcio total	mg/L	9,328	10,287	47,996	11,952	22,854	200	*	*	*
Cobalto total	mg/L	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	0,05	1	0,05	1
Cobre total	mg/L	0,0514	0,0499	0,0556	0,0456	0,0521	0,2	0,5	0,2	0,5
Cromo total	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	*	*	0,1	1

REPORTE DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE SEGUIMIENTO

Cuerpo de agua	Unidad	Río Charaque	Río Charaque	Quebrada Salviani	Río Capillune	Río Capillune	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3 (D.S. N° 002-2008-MINAM)		Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3 (D.S. N° 004-2017-MINAM)	
Código		CH-3(post)	RChara-2	SAV-2	CAP-1(post)	RCapi-1				
Fecha de muestreo		24/09/2022	24/09/2022	22/09/2022	25/09/2022	25/09/2022				
Hora de muestreo		10:50:00	09:47:00	12:10:00	11:40:00	07:54:00	Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto	Bebidas de animales	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Informe de ensayo		IE-22-17048	IE-22-17048	IE-22-17048	IE-22-17048	IE-22-17048				
Párametro		Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado				
Estaño total	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	*	*	*	*
Estroncio total	mg/L	0,0651	0,0726	0,2575	0,0737	0,1559	*	*	*	*
Fósforo total	mg/L	<0,006	<0,006	0,361	<0,006	<0,006	*	*	*	*
Hierro total	mg/L	0,048	0,017	0,037	0,026	0,038	1	1	5	*
Litio total	mg/L	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	2,5	2,5	2,5	2,5
Magnesio total	mg/L	2,1232	2,5145	14,5008	2,8487	4,1195	150	150	*	250
Manganeso total	mg/L	<0,00005	<0,00005	0,1158	0,0032	0,0058	0,2	0,2	0,2	0,2
Mercurio total	mg/L	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	0,001	0,001	0,001	0,01
Molibdeno total	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	*	*	*	*
Níquel total	mg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,2	0,2	0,2	1
Plata total	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	*	*	*	*
Plomo total	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,05	0,05	0,05	0,05
Potasio total .	mg/L	2,546	2,705	5,393	2,279	2,728	*	*	*	*
Selenio total	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,05	0,05	0,02	0,05
Sodio total	mg/L	5,1793	5,7475	28,8182	5,859	22,9392	200	*	*	*
Talio total	mg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	*	*	*	*
Titanio total	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	*	*	*	*
Uranio total	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	*	*	*	*
Vanadio total	mg/L	<0,0003	<0,0003	0,0084	<0,0003	<0,0003	*	*	*	*
Zinc total	mg/L	0,0131	0,016	0,0265	0,0155	0,016	2	24	2	24

Fuente: Laboratorio ANALYTICAL LABORATORY EIRL.

«<»: Por debajo del límite de detección

(*): Parámetro no aplica para esta normativa

 : Valores o concentraciones que se identificaron fuera del rango establecido o superaron los ECA para agua categoría 3: (D.S. N° 002-2008-MINAM y D.S. N° 004-2017-MINAM)

3.2. Agua subterránea

Los puntos de monitoreo de agua subterránea de piezómetros evaluados en el área de influencia de la unidad fiscalizable Quellaveco, son 5, de códigos: MQR-080-06, MQ-23, S-COR-08-01, PMC-2 y PCP-1.

Los puntos MQR-080-06 y MQ-23, se encuentran ubicados en la parte alta y baja del tajo Quellaveco, respectivamente; por lo que el punto MQR-080-06 representa un punto sin influencia de la actividad minera. Mientras que, los puntos PMC-2 y S-COR-08-01, se ubican en la parte baja del depósito de relaves cortadera; y el punto PCP-1 se encuentra en la parte alta del mencionado componente, por lo que representa un piezómetro sin influencia de la actividad minera.

Los parámetros de campo y los parámetros analizados en laboratorio de los puntos de monitoreo en piezómetros se presentan en la Tabla 3.3, mientras que, los resultados de los controles de calidad como son el blanco viajero, el blanco de campo, blanco de equipo y duplicado se encuentran en el anexo 3.

Respecto a las concentraciones de oxígeno disuelto, las aguas subterráneas de los piezómetros evaluados presentaron condiciones de baja oxigenación, resultados que en acuíferos no resultan atípicas por la baja oxigenación de las aguas subterráneas (Custodio, 1996).

Con respecto a, los piezómetros ubicados aledaños al tajo Quellaveco, MQR-080-06 y MQ-23, presentaron características ácidas con valores de pH fuera del rango de los ECA para agua categoría 3 (2008 y 2017). Además, el piezómetro MQR-080-06, ubicado en la parte alta del tajo Quellaveco, registró concentraciones de sulfatos que superan los ECA para agua, cat3, RV (2008) y concentraciones de hierro que superaron los ECA para agua cat3, RV y BA (2008); mientras que, las concentraciones de cobre, superaron los ECA para agua cat3: RV y BA (2008) y Cat3, D1 y D2 (2017). En tanto que, el piezómetro MQ-23, ubicado en el área del tajo Quellaveco, que tiene influencia de la zona mineralizada, registró concentraciones de sulfatos, aluminio, cobre y manganeso, que superaron los ECA para agua cat3: RV y BA (2008) y Cat3, D1 y D2 (2017); y concentración de cobalto que superaron los ECA para agua cat3: RV (2008) y Cat3, D1 (2017).

Con la finalidad de observar el comportamiento de los parámetros que superaron los estándares de comparación en los piezómetros MQR-080-06 y MQ-23, en las figuras 3.5, 3.6 y 3.7 se muestran la comparación de los resultados de los parámetros de pH, sulfatos, aluminio, cobalto, cobre, hierro y manganeso del monitoreo de setiembre de 2022, con los resultados de la evaluación ambiental temprana del 2018⁸, las evaluaciones ambientales de causalidad del 2019⁹ y 2021¹⁰; y línea base¹¹ reportados por Anglo American Quellaveco S.A, observándose que los parámetros en mención, también superaron los estándares de comparación en la línea base y en las evaluaciones realizadas por el OEFA.

⁸ Informe N.º 324-2018-OEFA/DEAM-STEAC «Evaluación ambiental temprana en el área de influencia del proyecto minero Quellaveco de Anglo American Quellaveco S.A., durante el 2017 y 2018» aprobado el 30 de octubre de 2018.

⁹ Informe N.º 00154-2019-OEFA/DEAM-STEAC «Evaluación ambiental en el ámbito del sistema de derivación del río Asana – proyecto minero Quellaveco» aprobado el 09 de julio de 2019.

¹⁰ Informe N.º 0107-2021-OEFA-DEAM-STEAC «Evaluación Ambiental de Causalidad en el Área de Influencia de la unidad fiscalizable Quellaveco, en el 2021» aprobado del 31 de julio de 2021.

¹¹ Cuarta modificación del estudio de impacto ambiental del proyecto Quellaveco ampliación de la capacidad de la planta concentradora de 85000 a 127500 TPD aprobada mediante R.D. N.º 339-2015-MEM/DGAAM del 28 de agosto de 2015.

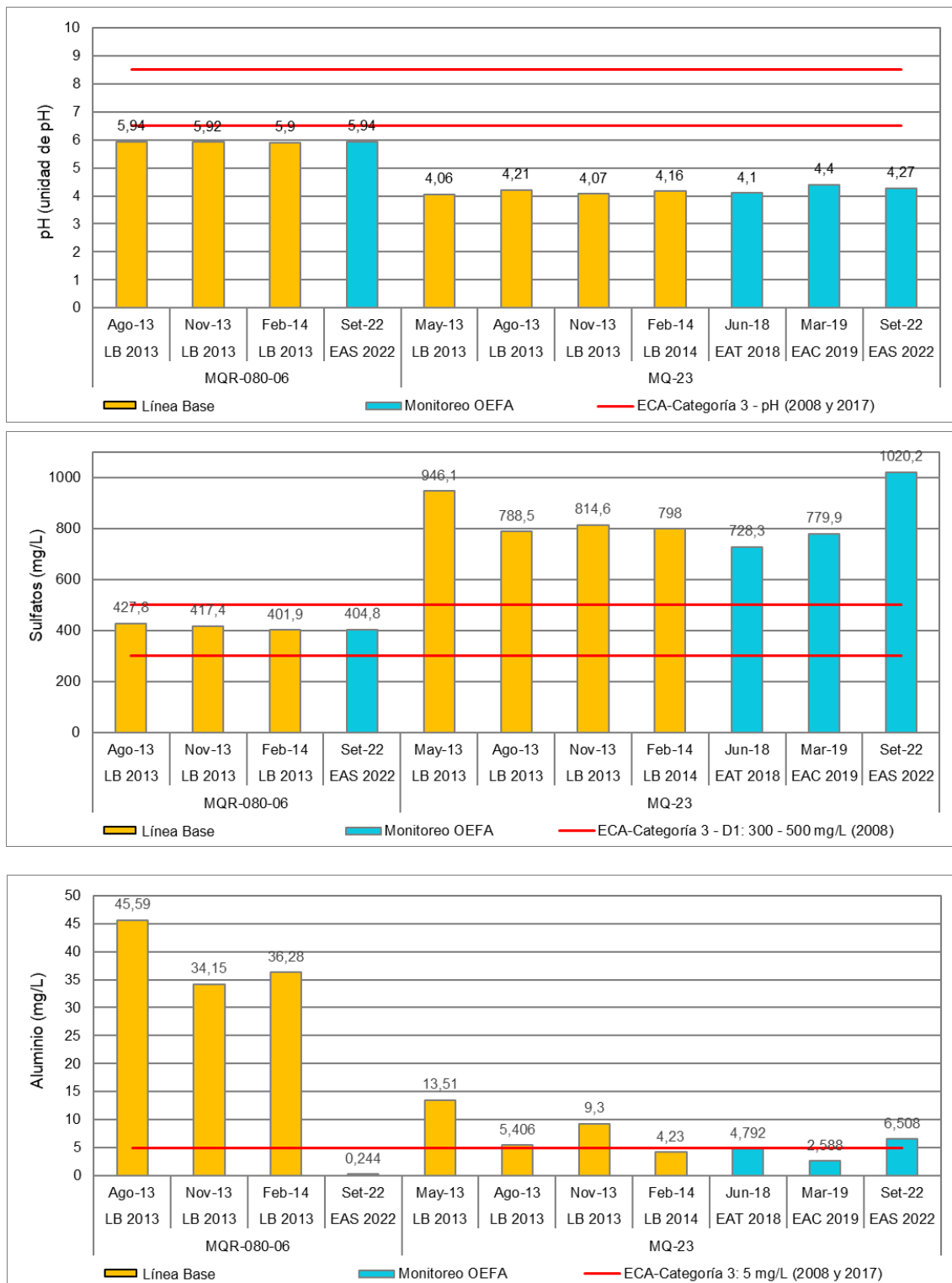


Figura 3.5. Comparación de los valores de pH y las concentraciones de sulfatos y aluminio de las evaluaciones realizadas por el OEFA con la línea base del administrado en los piezómetros MQR-080-06 y MQ-23

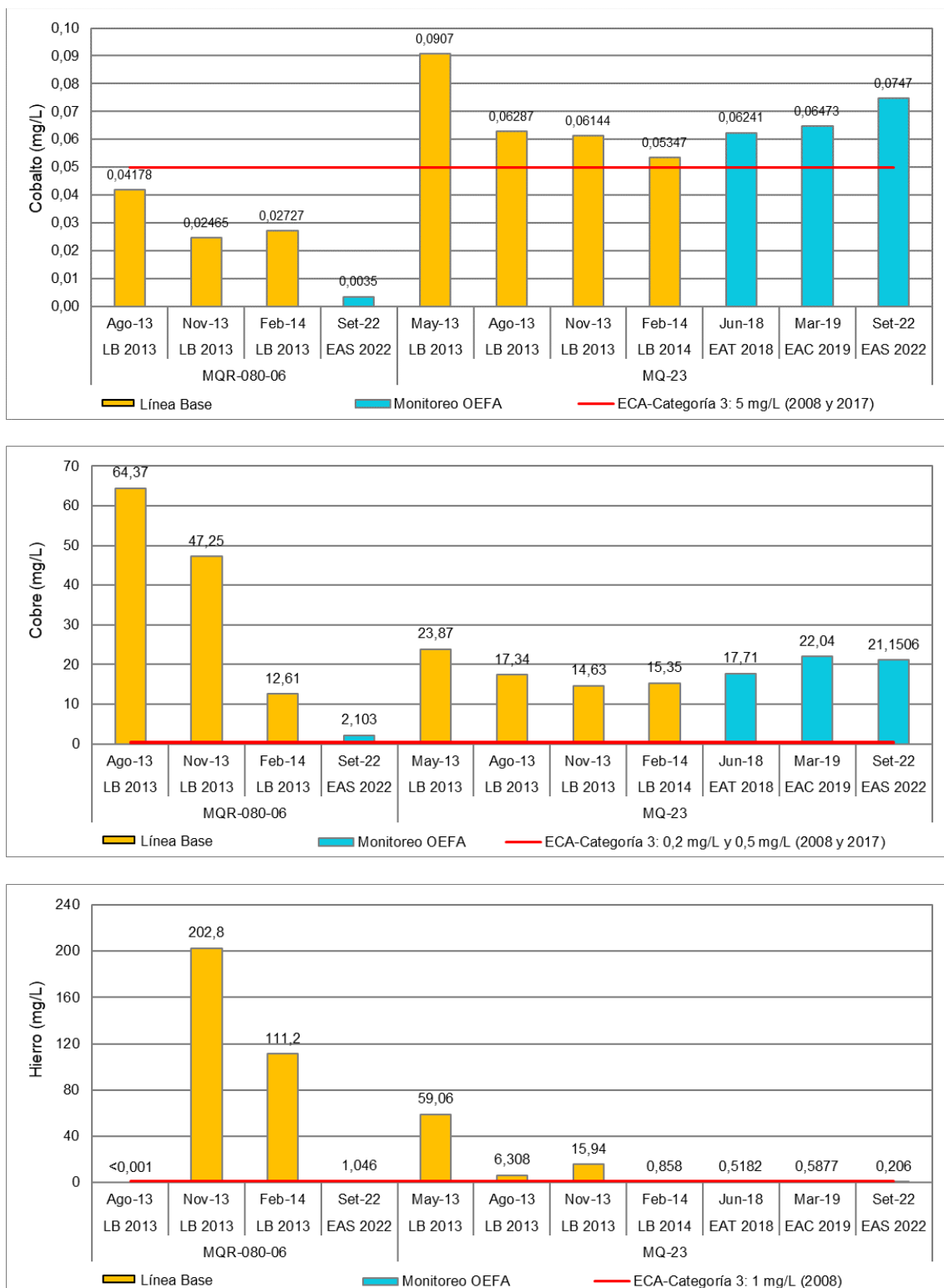


Figura 3.6. Comparación de las concentraciones de cobalto, cobre y hierro de las evaluaciones realizadas por el OEFA con la línea base del administrado en los piezómetros MQR-080-06 y MQ-23

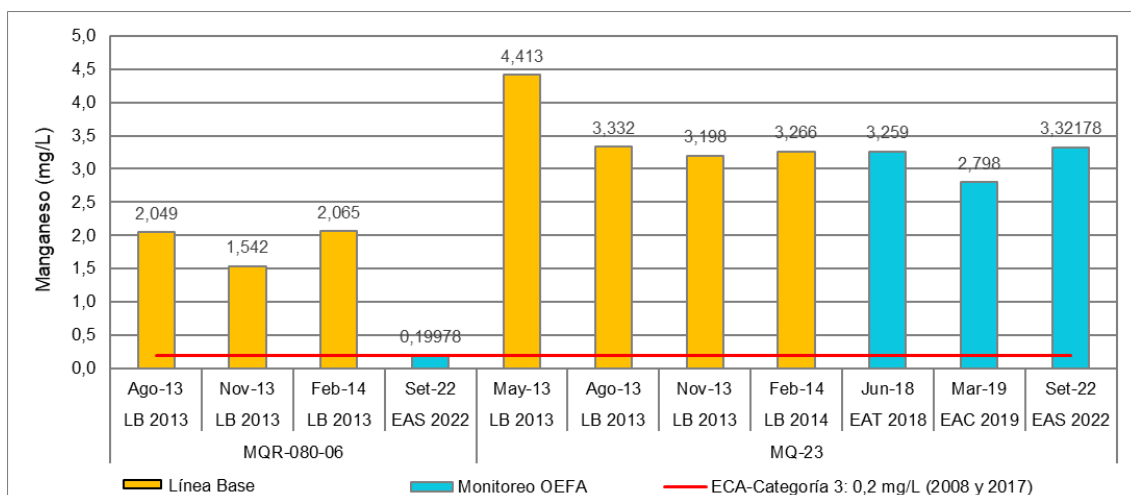


Figura 3.7. Comparación de la concentración de manganeso de las evaluaciones realizadas por el OEFA con la línea base del administrado en los piezómetros MQR-080-06 y MQ-23

Con respecto a los puntos de agua subterránea aledaños al depósito de relaves Cortadera, el piezómetro PCP-1, ubicado en la parte alta del depósito de relaves, registró concentraciones de manganeso que superaron los ECA para agua cat3: RV y BA (2008) y Cat3, D1 y D2 (2017); mientras que el piezómetro S-COR-08-01, ubicado en la parte baja del mencionado componente, registró valores de conductividad y sodio que superaron los ECA para agua cat3: RV (2008), concentración de sulfatos que superaron los ECA para agua cat3: RV y BA (2008) y concentración de manganeso que superan los ECA para agua cat3: RV y BA (2008) y Cat3, D1 y D2 (2017), comparados de manera referencial.

Es importante mencionar que, el muestreo del agua subterránea del piezómetro PMC-2, ha sido realizado con el objetivo de generar información base del mismo, debido a que es un piezómetro recientemente construido y aún no ha reportado resultados de su monitoreo, además que se encuentra ubicado en la parte baja de depósito de relaves cortadera. La implementación del piezómetro PMC-2, ha sido aprobado en el Sexto Informe técnico sustentatorio para la modificación de componentes auxiliares del proyecto Quellaveco.¹² El agua subterránea del piezómetro en mención registró valores de conductividad que superaron los ECA para agua cat3: RV (2008) y Cat3, D1 (2017); y concentraciones de sulfatos y hierro total que superaron los ECA para agua cat3, RV y BA (2008), comparados de manera referencial.

Con la finalidad de observar el comportamiento de los parámetros que superaron el estándar de comparación en los piezómetros S-COR-08-01 y PCP-1, en las figuras 3.5, 3.6 y 3.7 se muestran la comparación de los resultados de los parámetros de sulfatos, hierro y manganeso, del monitoreo de setiembre de 2022 con los resultados de la evaluación ambiental temprana del 2018¹³ y la línea base¹⁴ reportados por Anglo American Quellaveco S.A, observándose que dichos parámetros, también superaron los estándares de comparación en la línea base, e incluso estos valores, en la mayoría de los casos son mayores a los registrados en las evaluaciones realizadas por el OEFA.

¹² Sexto Informe técnico sustentatorio para la modificación de componentes auxiliares del proyecto Quellaveco aprobado mediante R.D. N.º 017-2020-SENACE-PE/DEAR el 28/01/2020

¹³ Informe N.º 324-2018-OEFA/DEAM-STEAC «Evaluación ambiental temprana en el área de influencia del proyecto minero Quellaveco de Anglo American Quellaveco S.A., durante el 2017 y 2018» aprobado el 30 de octubre de 2018.

¹⁴ Cuarta modificación del estudio de impacto ambiental del proyecto Quellaveco ampliación de la capacidad de la planta concentradora de 85000 a 127500 TPD aprobada mediante R.D. N.º 339-2015-MEM/DGAAM del 28 de agosto de 2015 y Sexto Informe técnico sustentatorio para la modificación de componentes auxiliares del proyecto Quellaveco aprobado mediante R.D. N.º 017-2020-SENACE-PE/DEAR el 28/01/2020.

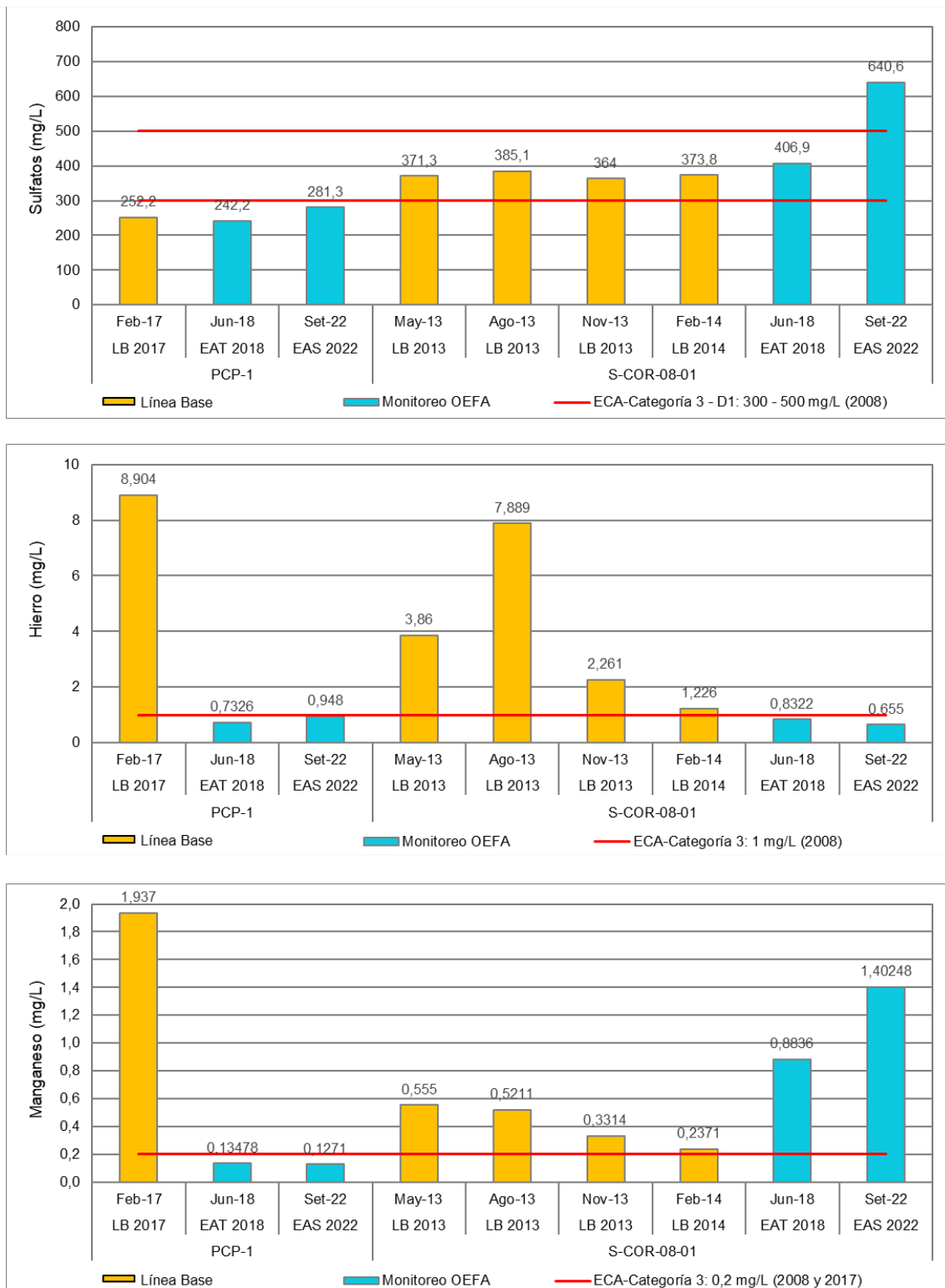


Figura 3.8. Comparación de las concentraciones de sulfatos, hierro y manganeso de las evaluaciones realizadas por el OEFA con la línea base del administrado en los piezómetros PCP-1 y S-COR-08-01

Tabla 3.3. Resultados de parámetros de campo y los analizados por el laboratorio de los puntos de agua subterránea (piezómetros) comparados de manera referencial con los ECA para agua categoría 3 (2008 y 2017)

Código	Unidad	MQR-080-06	MQ-23	PCP-1	S-COR-08-01	PMC-2	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3 (D.S. N.° 002-2008-MINAM)		Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3 (D.S. N.° 004-2017-MINAM)	
Fecha de muestreo		24/09/2022	24/09/2022	26/09/2022	26/09/2022	26/09/2022				
Hora de muestreo		16:20:00	14:25:00	12:30:00	09:45:00	08:43:00				
Informe de ensayo		IE-22-17503	IE-22-17503	IE-22-17503	IE-22-17503	IE-22-17498	Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto	Bebida de animales	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetro		Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado				
Mediciones in situ										
pH	Unidad de pH	5,94	4,27	8,10	7,36	6,85	6,5 a 8,5	6,5 a 8,4	6,5 a 8,5	6,5 a 8,4
Conductividad eléctrica	µS/cm	809	1636	1538	2440	2630	<2000	≤5000	2500	5000
Oxígeno disuelto	mg/L	5,42	3,82	2,56	2,56	4,72	≥4	>5	≥ 4	≥ 5
Temperatura	°C	12,3	15,7		22,3	18,4	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 3
Parámetros físico-químicos										
Sulfatos	mg/L	404,8	1020,2	281,3	640,6	756,2	300	500	1000	1000
Metales totales										
Aluminio total	mg/L	0,244	6,508	1,154	0,257	0,345	5	5	5	5
Antimonio total	mg/L	<0,0020	<0,0020	0,0773	<0,0020	<0,0020	*	*	*	*
Arsénico total	mg/L	<0,0010	<0,0010	0,0485	<0,0010	<0,0010	0,05	0,1	0,1	0,2
Bario total	mg/L	0,02026	0,02862	0,0342	0,08764	0,03793	0,7	*	0,7	*
Berilio total	mg/L	<0,0003	0,0086	<0,0003	<0,0003	<0,0003	*	0,1	0,1	0,1
Bismuto total	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	*	*	*	*
Boro total	mg/L	0,0476	0,2135	3,586	3,8333	3,3106	0,5-6	5	1	5
Cadmio total	mg/L	<0,0002	0,004	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,005	0,01	0,01	0,05
Calcio total	mg/L	84,872	180,33	106,207	179,615	234,373	200	--	*	*
Cobalto total	mg/L	0,0035	0,0747	<0,0020	<0,0020	<0,0020	0,05	1	0,05	1
Cobre total	mg/L	2,103	21,1506	0,0444	0,0562	0,0666	0,2	0,5	0,2	0,5
Cromo total	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	*	*	0,1	1
Estaño total	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	*	*	*	*
Estroncio total	mg/L	0,65763	1,21155	0,53327	1,00323	1,27253	*	*	*	*

REPORTE DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE SEGUIMIENTO

Código	Unidad	MQR-080-06	MQ-23	PCP-1	S-COR-08-01	PMC-2	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3 (D.S. N.º 002-2008-MINAM)		Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua Categoría 3 (D.S. N.º 004-2017-MINAM)	
Fecha de muestreo		24/09/2022	24/09/2022	26/09/2022	26/09/2022	26/09/2022				
Hora de muestreo		16:20:00	14:25:00	12:30:00	09:45:00	08:43:00				
Informe de ensayo		IE-22-17503	IE-22-17503	IE-22-17503	IE-22-17503	IE-22-17498	Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto	Bebida de animales	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetro		Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado				
Mediciones in situ										
Fósforo total	mg/L	2,564	20,965	0,136	0,226	0,231	*	*	*	*
Hierro total	mg/L	1,046	0,206	0,948	0,655	1,927	1	1	5	*
Litio total	mg/L	<0,00010	0,04489	0,58509	0,43877	0,36722	2,5	2,5	2,5	2,5
Magnesio total	mg/L	21,2054	57,0664	4,2789	20,0224	31,9991	150	150	*	250
Manganeso total	mg/L	0,19978	3,32178	0,1271	1,40248	0,11287	0,2	0,2	0,2	0,2
Mercurio total	mg/L	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	0,001	0,001	0,001	0,01
Molibdeno total	mg/L	0,1512	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	*	*	*	*
Níquel total	mg/L	<0,0004	0,022	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,2	0,2	0,2	1
Plata total	mg/L	<0,0010	0,097	<0,0010	<0,0010	<0,0010	*	*	*	*
Plomo total	mg/L	<0,0010	0,01	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,05	0,05	0,05	0,05
Potasio total	mg/L	7,125	9,841	2,084	8,532	11,258	*	*	*	*
Selenio total	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,05	0,05	0,02	0,05
Sodio total	mg/L	38,0349	66,3938	193,2815	294,195	252,685	200	*	*	*
Talio total	mg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	*	*	*	*
Titanio total	mg/L	<0,0010	<0,0010	0,0313	<0,0010	<0,0010	*	*	*	*
Uranio total	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	*	*	*	*
Vanadio total	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0116	*	*	*	*
Zinc total	mg/L	0,3906	0,7789	0,0496	0,0492	0,0446	2	24	2	24

Fuente: Laboratorio ANALYTICAL LABORATORY EIRL.

«<»: Por debajo del límite de detección

(*): Parámetro no aplica para esta normativa

 : Valores o concentraciones que se identificaron fuera del rango establecido o superaron los ECA para agua categoría 3 (D.S. N.º 002-2008-MINAM)

 : Valores o concentraciones que se identificaron fuera del rango establecido o superaron los ECA para agua categoría 3: (D.S. N.º 002-2008-MINAM y D.S. N.º 004-2017-MINAM)

 : Valores o concentraciones que se identificaron fuera del rango establecido o superaron los ECA para agua categoría 3: Riego de vegetales (D.S. N.º 002-2008-MINAM)

 : Valores o concentraciones que se identificaron fuera del rango establecido o superaron los ECA para agua categoría 3: Riego de vegetales (D.S. N.º 002-2008-MINAM) y categoría 3, D1: riego de vegetales (D.S. N.º 004-2017-MINAM)

4. CONCLUSIONES

4.1. Agua superficial

- Los parámetros evaluados en el río Asana [AS-1(post), P-11, ESP-M1, y P-12] y en la quebrada Sarallénque (P-10A), se encontraron dentro del rango establecido y no superaron los Estándares de Calidad Ambiental para agua, categoría 3: riego de vegetales y bebidas de animales aprobada mediante N.º 002-2008-MINAM; y categoría 3, subcategorías D1: riego de vegetales y D2: bebida de animales aprobada mediante N.º 004-2017-MINAM.
- En la quebrada Millune [P-1(post)], los valores del pH y las concentraciones de aluminio y manganeso, superaron los ECA para agua, categoría 3: riego de vegetales y bebidas de animales (2008) y categoría 3, subcategorías D1: riego de vegetales y D2: bebida de animales (2017); asimismo, la concentración de hierro superaron los ECA para agua, categoría 3: riego de vegetales y bebidas de animales (2008). Estas superaciones también se registraron en los resultados de línea base (2013) de Anglo American Quellaveco S.A., así como, en las evaluaciones ambientales realizadas por el OEFA (2017-2021).
- Los parámetros evaluados en la quebrada Charaque [CH-3(post) y RChara-2], quebrada Saviani (SAV-2) y río Capillune [CAP-1(post) y RCapi-1], se encontraron dentro del rango establecido y no superaron los ECA para agua cat3: RV y BA (2008), y ECA para agua Cat3, D1 y D2 (2017); a excepción del valor del pH en el punto CAP-1(post), ubicado en el río Capillune, aguas arriba de la tubería de transporte de relaves, que se encontró fuera del rango de los estándares en mención, por lo que se debe a condiciones naturales.

4.2. Agua subterránea

- El agua subterránea de los piezómetros, ubicados aledaños al tajo Quellaveco, MQR-080-06 y MQ-23, presentaron características ácidas con valores de pH fuera del rango de los ECA para agua categoría 3 (2008 y 2017). Además, el piezómetro MQR-080-06, ubicado en la parte alta del tajo Quellaveco, registró concentraciones de sulfatos que superaron los ECA para agua, riego de vegetales (2008) y concentraciones de hierro que superaron los ECA para agua categoría 3, riego de vegetales y bebidas de animales (2008); mientras que, las concentraciones de cobre superaron los ECA para agua categoría (2008 y 2017), comparados de manera referencial.
- En tanto que, el piezómetro MQ-23, ubicado en el área del tajo Quellaveco, registró concentraciones de sulfatos, aluminio, cobre y manganeso que superaron los ECA para agua categoría 3 (2008 y 2017); y concentración de cobalto que superaron los ECA para agua categoría 3: riego de vegetales (2008) y categoría 3, D1: riego de vegetales (2017), comparados de manera referencial.
- Cabe señalar que, en el monitoreo de setiembre de 2022, en los piezómetros MQR-080-06 y MQ-23, los resultados de pH, sulfatos, aluminio, cobalto, cobre, hierro y manganeso, que superaron los ECA para agua 2008 y 2017, comparados de manera referencial, también superaron en la línea base (2013) de Anglo American Quellaveco S.A., y en la evaluación ambiental temprana del 2018 y evaluaciones ambientales de causalidad del 2019 y 2021, realizadas por el OEFA.

- El agua subterránea del piezómetro PCP-1, ubicado en la parte alta del depósito de relaves, registró concentraciones de manganeso que superaron los ECA para agua categoría 3 (2008 y 2017); mientras que, el piezómetro S-COR-08-01, ubicado en la parte baja del mencionado componente, registró valores de conductividad que superaron los ECA para agua categoría 3: riego de vegetales (2008), concentración de sulfatos que superaron los ECA para agua categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales (2008) y concentración de manganeso que superaron los ECA para agua categoría 3 (2008 y 2017), comparado de manera referencial. Cabe mencionar que, dichos parámetros, también superaron los estándares de comparación en la línea base (2013) y en las evaluaciones ambientales realizadas por el OEFA (2018-2021).

5. ANEXOS

Anexo 1: Mapas de ubicación de puntos de monitoreo

Anexo 2: Ficha fotográfica

Anexo 3: Resultados de control de calidad

Anexo 4: Hojas de datos de campo

Anexo 5: Cadenas de custodia

Anexo 6: Certificados de calibración

Anexo 7: Fichas de verificación de medición de campo

Anexo 8: Informes de ensayo de laboratorio

Atentamente,