

Título del estudio : Evaluación ambiental de seguimiento de agua superficial y efluentes mineros en el área de influencia de la unidad minera Cerro de Pasco, distritos Simón Bolívar, Yanacancha y Chaupimarca provincia y departamento Pasco, en junio de 2022.

Fecha de ejecución : Agua, del 11 al 13 de junio de 2022

CUE : 2020-02-0002 Código de acción : 0009-6-2022-412

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : 21 de julio 2022 Reporte N° : REAS-095-2022-STEAC

1. INFORMACIÓN GENERAL

Tabla 1.1. Información general respecto de la actividad realizada

a.	Zona evaluada	Distritos Simón Bolívar, Chaupimarca y Yanacancha, provincia y departamento Pasco
b.	Unidades fiscalizables en la zona de estudio o actividades económicas	Unidad minera Cerro de Pasco
c.	Problemática identificada	Presunta alteración de la calidad del agua por actividades de la unidad minera Cerro de Pasco
d.	Periodo de ejecución	Agua, del 11 al 13 de junio 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	Jorge Luis Fernández Najarro	Ingeniero ambiental	Campo
4	Elizabeth Elva Yucra Yucra	Bióloga	Gabinete y campo

2. METODOLOGÍA

2.1. Agua superficial

2.1.1. Protocolo de monitoreo

Tabla 2.7. Protocolo de monitoreo de agua superficial

Matriz ambiental	Protocolo	País
Agua superficial	Protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales Autoridad Nacional del Agua	Perú
	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 puntos de monitoreo

Tabla 2.8. Ubicación y descripción de los puntos de monitoreo de agua superficial

N.º	Código OEFA	Código IGA	Coordenadas UTM			Descripción
			WGS-84 Zona 18 L			
			Este (m)	Norte (m)	Altitud	
					m s. n. m.	
Río Ragra						
1	E-02	E-02	361543	8819659	4312	Aguas de la población y efluentes industriales de Paragsha. (Aguas arriba del punto de monitoreo 204*)
2	RRA-01	RRA-01	361543	8819268	4298	Aguas antes de llegar a la planta de neutralización
3	RRag-03	---	361028	8818970	4286	Río Ragra, aproximadamente a 550 metros aguas abajo de RRA-01 y a aproximadamente 600 metros al sureste de la planta San Expedito.
4	E-02A	E-2A	360440	8818215	4286	Agua residual a 200 metros de la planta de neutralización.
5	PC-01	PC-01	359022	8816961	4254	Río Ragra, a aproximadamente 100 metros aguas arriba del punto de vertimiento EO-01 y aproximadamente a 500 metros al este del dique del depósito de relaves Ocroyoc.
6	PC-02	PC-02	358804	8816968	4242	Río Ragra, a aproximadamente 100 metros aguas abajo del punto de vertimiento EO-01 y aproximadamente a 400 metros al Este del dique del depósito de relaves Ocroyoc.
7	215 (E-215)	215 (E-215)	357375	8816528	4216	Ubicado cercano al puente de Yurajhuanca, antes de la unión con el río San Juan.
Río Tingo Palca						
8	303-R	303-R	361704	8822585	4206	Río Tingo, ubicado a 600m del pie del stock pile Rumiallana

*Descripción obtenida de la visita de reconocimiento, considerado en el PEA.

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.

Tabla 2.9. Equipos utilizados en los puntos de monitoreo de agua superficial

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie
Potencial de hidrogeno y temperatura	Multiparámetro	HACH	HQ40d	190700021712
Conductividad eléctrica			HQ40d	190700021712
Oxígeno disuelto			HQ40d	190700021712
Georreferenciación	GPS	GARMIN	MONTANA 650	30D047328
Filtrado de muestras	Bomba de succión	GGP	PORTATIL	S/S
Velocidad del agua	Correntómetro	GLOBAL WATER	FP111	1550006913

Los parámetros de laboratorio analizados en los puntos de monitoreo agua superficial se detallan en la Tabla 2.10.

Tabla 2.10. Parámetros y métodos de ensayo de agua superficial

Parámetro	Método de ensayo
Cianuro total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN ^o C. F, 23 rd Ed. 2017
Cianuro WAD	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN ^o I, F, 23 r Ed, 2017
Aceites y grasas	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5520 B, 23 rd Ed 2017
Alcalinidad por bicarbonatos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23 rd Ed, 2017
Cromo hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr.B. 23 rd Ed. 2017
Sulfato (aniones)	EPA 300.0 Rev. 2.1,1993, VALIDATED (Applied oirt of reach), 2019
Sólidos suspendidos totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 23 rd Ed. 2017
Sólidos totales disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 23 rd Ed. 2017
Metales disueltos ICP-MS	EPA Method 200.8 Revisión 5.4,1994/VALIDATED (Applied out of reach),2020.
Metales totales ICP-MS	EPA Method 200.8 Revisión 5.4,1994/VALIDATED (Applied out of reach),2020.

2.1.4. Criterios de comparación

Las normas de comparación de los resultados son: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales; aprobados según el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM y de manera referencial con el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM; de acuerdo a lo declarado en el Instrumento de Gestión Ambiental: «Segundo Informe Técnico sustentatorio para la Optimización de la planta Paragsha para el procesamiento de Stockpiles de la Unidad Minera Cerro de Pasco presentado por la empresa administradora Cerro S.A.C. y Óxidos de Pasco S.A.C.», (Informe N°219-2017-SENACE-J-DCA/UPAS-UGS, Pág. 10), aprobado mediante Resolución Directoral N° 0249-2017-SENACE/DCA.

Tabla 2.11. Parámetros y norma de comparación para agua superficial

Parámetro	Unidades	ECA para Agua D.S. N.º 002-2008-MINAM	ECA para Agua D.S. N.º 004-2017-MINAM
		ECA Categoría 3: Riego de Vegetales	ECA Categoría 3 D1: Riego de Vegetales
Potencial de hidrogeno	unidad de pH	6,5 – 8,5	6,5 - 8,5
Conductividad	µs/cm	< 2000	2500
Oxígeno disuelto	mg/L	>= 4	>= 4
Cianuro total	mg/L	--	--
Cianuro WAD	mg/L	0,1	0,1
Aceites y grasas	mg/L	1	5
Bicarbonatos	mg CaCO ₃ /L	370	518
Cromo hexavalente	mg/L	0,1	--
Sulfatos	mg/L	300	1000
Sólidos suspendidos totales	mg/L	--	--
Sólidos totales disueltos	mg/L	--	--
Aluminio	mg/L	5	5
Arsénico	mg/L	0,05	0,01
Bario	mg/L	0,7	0,7
Berilio	mg/L	--	0,1
Boro	mg/L	0,5 - 6	1
Cadmio	mg/L	0,005	0,01
Calcio	mg/L	200	--
Cobalto	mg/L	0,05	0,05
Cobre	mg/L	0,2	0,2
Cromo	mg/L	--	0,1
Hierro	mg/L	1	5
Litio	mg/L	2,5	2,5
Magnesio	mg/L	150	--
Manganeso	mg/L	0,2	0,2
Mercurio	mg/L	0,001	0,001
Níquel	mg/L	0,2	0,2
Plata	mg/L	0,05	--
Plomo	mg/L	0,05	0,05
Selenio	mg/L	0,05	0,02
Sodio	mg/L	200	--
Zinc	mg/L	2	2

(--) La norma no presenta valor en dicho parámetro

2.2. Agua residual industrial

2.2.1. Protocolo de monitoreo

Tabla 2.12. Protocolo de monitoreo de efluentes mineros

Matriz ambiental	Protocolo	País
Efluente y agua residual industrial	Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua Ministerio de Energía y Minas (Resolución Directoral N.º 004-94-EM/DGAA)	Perú

2.2.2. Ubicación de puntos de monitoreo de aguas residuales industriales

Tabla 2.13. Ubicación y descripción de los puntos de monitoreo de agua residual

Tabla 1.1. Ubicación y descripción de los puntos de monitoreo de agua residual.						
N.º	Código OEFA	Código IGA	Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
			WGS-84 Zona 18L			
			Este (m)	Norte (m)		
Río Ragra						
1	E-5 (204) ¹	E-5 (204)	361546	8819545	4306	Agua neutra de la mina subterránea.
2	203(E-203) ¹	203(E-203)	360650	8818778	4277	Efluente de la Planta de Neutralización
3	EO-01 ¹	EO-01	358919	8816972	4250	Vertimiento proveniente del espejo de agua del depósito de relaves Ocroyoc.
Río Tingo Palca						
4	301 ²	301	361824	8821883	4259	Ubicada frente al portón Rumiallana, aguas servidas de Yanacancha, San Juan Pampa y de J.C. Mariátegui

(1) Agua residual industrial

(2) Agua residual domésticas

2.2.3. Equipos y parámetros de análisis

En todos los puntos de monitoreo de agua residual (efluentes) se realizaron mediciones in situ de los parámetros: temperatura, pH, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto.

Tabla 2.14. Equipos utilizados en los puntos de monitoreo de agua residual

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie
Potencial de hidrogeno y temperatura	Multiparámetro	HACH	HQ40d	190700021712
Conductividad eléctrica			HQ40d	190700021712
Oxígeno disuelto			HQ40d	190700021712
Georreferenciación	GPS	GARMIN	MONTANA 650	30D047328
Filtrado de muestras	Bomba de succión	GGP	PORTATIL	S/S
Velocidad del agua	Correntómetro	GLOBAL WATER	FP111	1550006913

Los parámetros de laboratorio analizados en los puntos de monitoreo de los efluentes mineros se detallan en la Tabla 2.15.

Tabla 2.15. Parámetros y métodos de ensayo de agua residual industrial

Parámetro	Método de ensayo
Cianuro total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN"C. F, 23 rd Ed. 2017
Aceites y grasas	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5520 B, 23 rd Ed 2017
Cromo hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500-Cr.B. 23 rd Ed. 2017
Sulfato (aniones)	EPA 300.0 Rev. 2.1,1993, VALIDATED (Applied out of reach), 2019
Sólidos suspendidos totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 23 rd Ed. 2017
Metales disueltos ICP-MS	EPA Method 200.8 Revisión 5.4,1994/VALIDATED (Applied out of reach), 2020.
Metales totales ICP-MS	EPA Method 200.8 Revisión 5.4,1994/VALIDATED (Applied out of reach), 2020.

3. RESULTADOS

3.1. Agua superficial

Los puntos de monitoreo de agua superficial evaluados en el ámbito de la influencia de la UM Cerro de Pasco se encuentran ubicados en el río Ragra (7 puntos de agua superficial) y en el río Tingo Palca (1 punto de agua superficial).

En la Figura 3.1, se presenta la distribución de los puntos de monitoreo en el río Ragra.

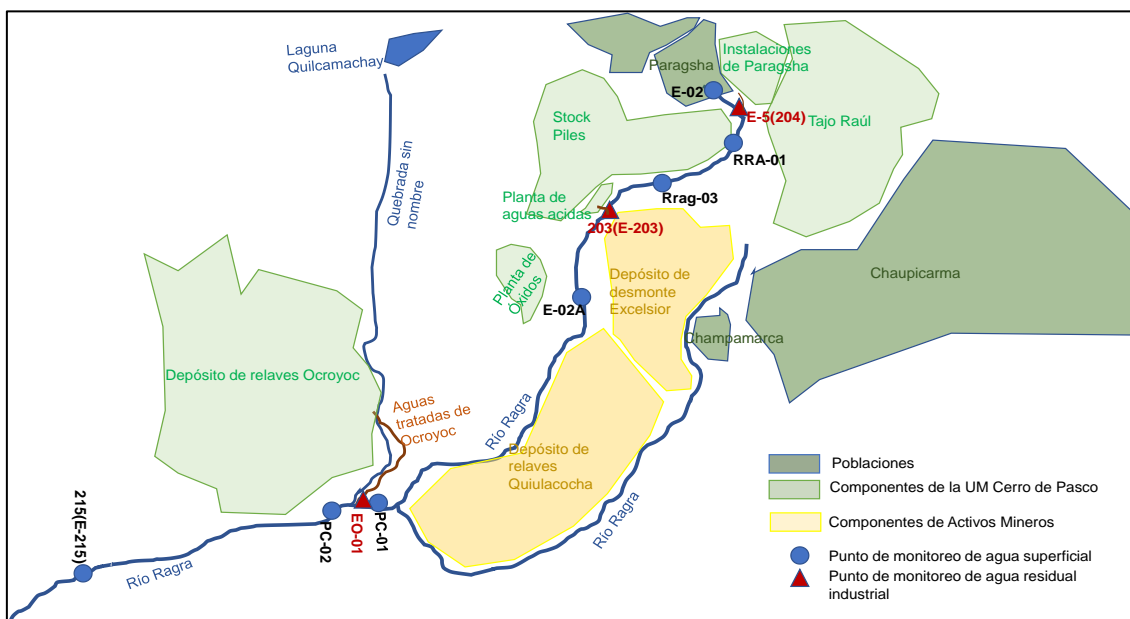


Figura 3.1. Distribución de los puntos de monitoreo en el río Ragra

En la Figura 3.2, se presenta la distribución de los puntos de monitoreo en el río Tingo Palca.

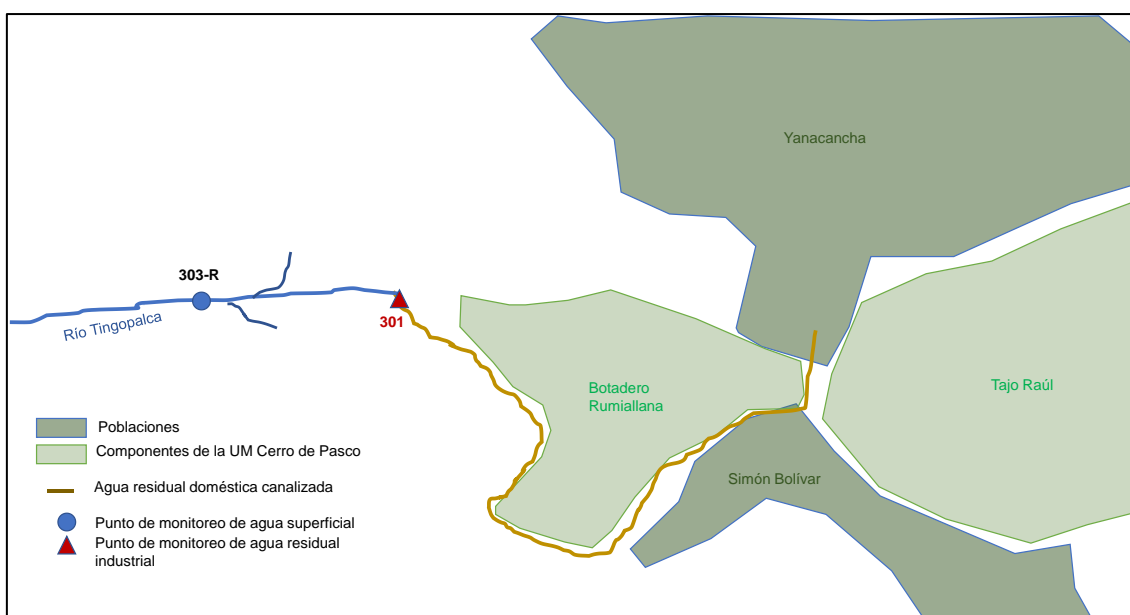


Figura 3.2. Distribución de los puntos de monitoreo en el río Tingo Palca

En la Tabla 3.1 se presentan los resultados de los parámetros de campo, donde se observa que el parámetro de conductividad en los puntos de agua superficial PC-02, 215 (E-215) y E-02A, superaron los valores establecidos en los ECA para agua Cat. 3 riego de vegetales del 2008. Todos los parámetros evaluados en todos los puntos de monitoreo no superaron los ECA para agua Cat. 3 riego de vegetales 2017, comparado de manera referencial.

Tabla 3.1. Resultados de parámetros de campo evaluados en agua superficial.

Código		E-02	RRA-01	RRag-03	E-02A	PC-01	PC-02	215 (E-215)	303-R	D.S. N.° 002-2008-MINAM ECA Cat. 3 Riego de Vegetales ⁽¹⁾	D.S. N.° 004-2017-MINAM ECA Cat. 3 D1: Riego de Vegetales
Fecha		12/06/2022	12/06/2022	12/06/2022	12/06/2022	11/06/2022	11/06/2022	11/06/2022	13/06/2022		
Hora		16:40	14:35	12:00	09:40	15:45	11:25	09:45	09:30		
Parámetros	Unidad	Resultado									
Parámetros de campo											
Potencial de hidrogeno	unidad	7.41	7,51	7.70	8.00	8,34	8,09	8,49	8,61	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5
Conductividad	µg/cm	947	1592	1613	2071	1616	2210	2072	912	< 2000	2500
Oxígeno disuelto	mg/L	4,32	5,6	5,26	5,28	5,95	5,89	6,55	6,38	>= 4	>= 4
Temperatura	°C	10.20	14,2	14,1	17,3	13,3	12,8	11,5	8,9	--	--
Caudal	m3/s	0.0300	-	0.127	0,144	-	0,435	-	0.0980	--	--
		Supera el valor establecido en el D.S. N° 002-2008-MINAM ECA Cat. 3 Riego de Vegetales									

(1) Segundo Informe Técnico sustentatorio para la Optimización de la Planta Paragsha para el procesamiento de Stockpiles de la Unidad Minera Cerro de Pasco presentado por la empresa administradora Cerro S.A.C. y Óxidos de Pasco S.A.C., (Informe N°219-2017-SENACE-J-DCA/UPAS-UGS, Pág. 10), aprobado mediante Resolución Directoral N° 0249-2017-SENACE/DCA.

En la Figura 3.3. se muestran el comportamiento del pH en los puntos de monitoreo de agua superficial, en relación a los efluentes y la comparación con las normas ambientales.

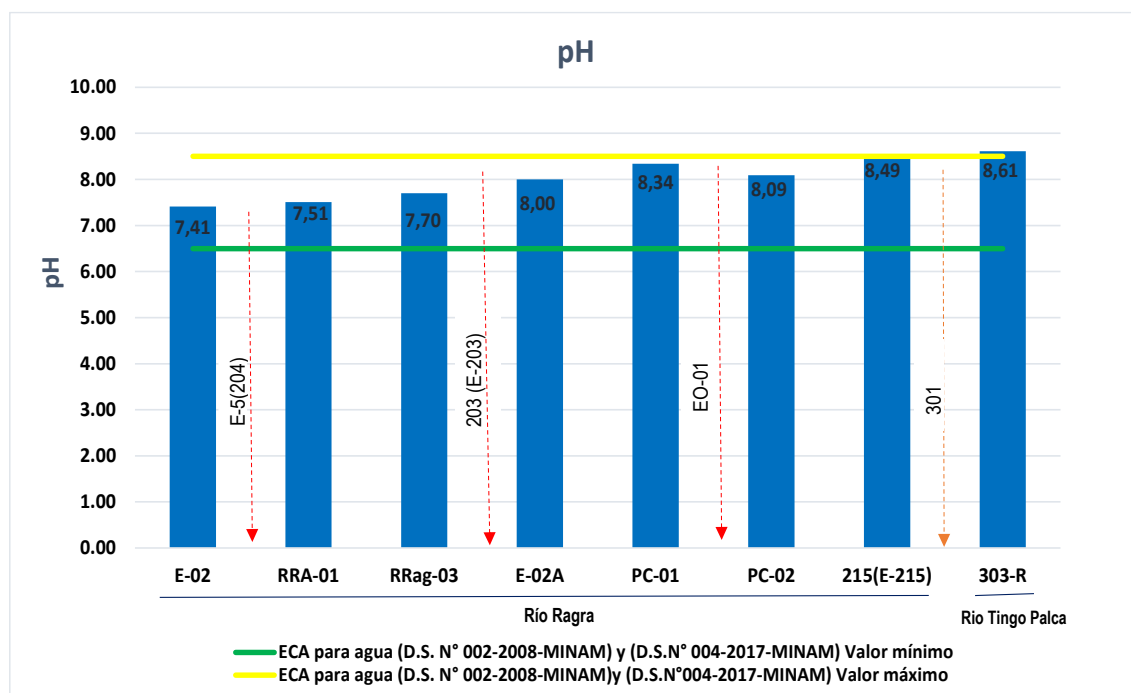


Figura 3.3. Resultados del pH en los puntos de monitoreo de agua superficial.

En la Figura 3.4. se muestran los valores de conductividad en los puntos de monitoreo de agua superficial PC-02, 215 (E-215) y E-02A que superaron los valores establecidos en los ECA para agua Cat. 3 riego de vegetales del 2008 y ECA 2017 (comparado de manera referencial). Cabe señalar que, los efluentes provenientes de la planta de neutralización (203(E-203)) y el vertimiento del espejo de agua del depósito de relaves de Ocroyoc (EO-01), al entrar en contacto con el agua superficial incrementan los valores de la conductividad en los puntos de agua superficial mencionados.

Se precisa, que dichos puntos, en el Informe N°00248-2020-STE/DEAM, referido a la Evaluación de causalidad en el Área de influencia de los Pasivos Ambientales de origen

minero en el Río San Juan y Delta Upamayo, distrito de Simón Bolívar, Tinyahuarco, Vicco, Provincia y departamento Pasco, realizado el 2020, las concentraciones de conductividad ya superaban los ECA para agua 2008 (Categoría 3).

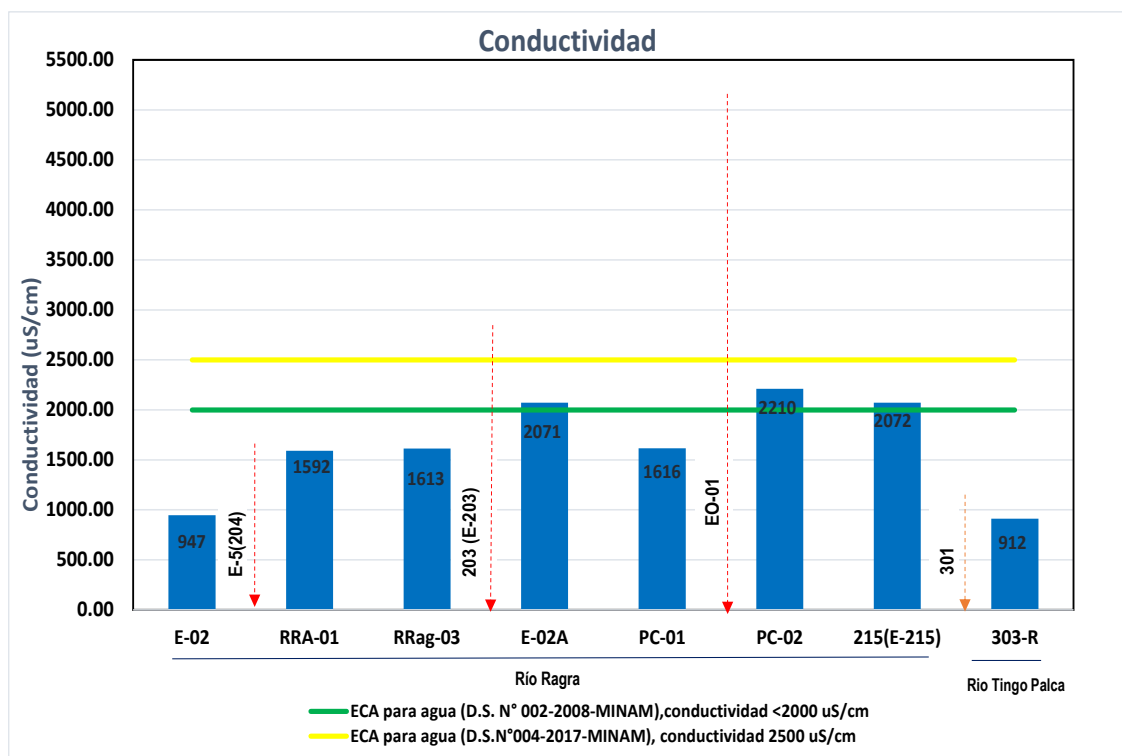


Figura 3.4. Resultados de la conductividad en los puntos de monitoreo de agua superficial.

En la Tabla 3.2. se presentan los resultados de los parámetros físico-químicos, aniones, metales totales y metales disueltos; monitoreados en los puntos de monitoreo de agua superficial, comparados con las normas establecidas, como se detalla:

- En el punto de monitoreo E-02 (aguas arriba del efluente (E-5 (204))), las concentraciones de aceites y grasas, calcio, hierro y manganeso superaron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3, riego de vegetales, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2008-MINAM; asimismo, estos parámetros superaron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3 D1 riego de vegetales aprobado mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM (comparados de manera referencial).
- En el punto de monitoreo RRA-01 (aguas abajo del efluente (E-5 (204))), las concentraciones de aceites y grasas, bicarbonato, sulfato, calcio, hierro y manganeso superaron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3 riego de vegetales aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2008-MINAM. Además, las concentraciones de hierro, manganeso y zinc superaron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1: riego de vegetales aprobado mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM (comparados de manera referencial).
- En el punto de monitoreo RRag-03 (aguas arriba del efluente (203 (E-203))), las concentraciones de bicarbonato, sulfato, calcio, hierro, manganeso y zinc superaron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3 riego de vegetales aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2008-MINAM. Además, las concentraciones de hierro, manganeso y zinc superaron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1: riego de vegetales aprobado mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM (comparados de manera referencial).

- En el punto de monitoreo E-02A (aguas abajo del efluente (203 (E-203)), las concentraciones de sulfato, calcio, hierro y manganeso superaron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3 riego de vegetales aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2008-MINAM. Además, las concentraciones de sulfato, hierro y manganeso superaron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3 D1 riego de vegetales aprobado mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM (comparados de manera referencial).
- En el punto de monitoreo PC-01 (aguas arriba del efluente (EO-01), las concentraciones de bicarbonato, sulfato, calcio, hierro y manganeso superaron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3 riego de vegetales aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2008-MINAM. Además, las concentraciones de hierro y manganeso superaron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3 D1 riego de vegetales aprobado mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM (comparados de manera referencial).
- En el punto de monitoreo PC-02 (aguas abajo del efluente (EO-01), las concentraciones de sulfato, calcio, hierro y manganeso superaron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3 riego de vegetales aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2008-MINAM. Además, las concentraciones de sulfato, hierro y manganeso superaron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3 D1 riego de vegetales aprobado mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM (comparados de manera referencial).
- En el punto de monitoreo 215(E-215), (aguas abajo del efluente (EO-01), las concentraciones de sulfato, calcio, hierro, manganeso, magnesio, plomo y zinc superaron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3 riego de vegetales aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2008-MINAM. Además, las concentraciones de sulfato, hierro, manganeso, plomo y zinc superaron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3 D1 riego de vegetales aprobado mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM (comparados de manera referencial).
- En el punto de monitoreo 303-R (aguas abajo del punto 301), ubicado en el río Tingo Palca, las concentraciones de hierro, manganeso y zinc que superaron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3 riego de vegetales aprobado mediante Decreto Supremo N.º 002-2008-MINAM. Además, las concentraciones de hierro, manganeso y zinc superaron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 riego de vegetales aprobado mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM (comparados de manera referencial).

Cabe precisar, que en los puntos de agua superficial (RRA-01, RRag-03, E-02A, PC-01, PC-02 y 215 (E-215)), las concentraciones de sulfato y metales totales (calcio, hierro, manganeso, magnesio y zinc), se obtuvieron resultados similares a los obtenidos en el Informe N°00248-2020-STEC/DEAM, referido a la Evaluación de causalidad en el Área de influencia de los Pasivos Ambientales de origen minero en el Río San Juan y Delta Upamayo, distrito de Simón Bolívar, Tinyahuarco, Vicco, Provincia y departamento Pasco, realizado el 2020, que superaron los ECA para agua 2008 (Categoría 3).

Tabla 3.2. Resultados de los parámetros físico- químicos, aniones, metales totales y metales disueltos evaluados en agua superficial.

Código		E-02	RRA-01	RRag-03	E-02A	PC-01	PC-02	215(E-215)	303-R	D.S. N.º 002-2008-MINAM ECA Cat. 3 Riego de Vegetales ⁽¹⁾	D.S. N.º 004-2017-MINAM ECA Cat. 3 D1: Riego de Vegetales
Fecha		12/06/2022	12/06/2022	12/06/2022	12/06/2022	11/06/2022	11/06/2022	11/06/2022	13/06/2022		
Hora		16:40	14:35	12:00	09:40	15:45	11:25	09:45	09:30		
Informe de ensayo		IE-22-9816	IE-22-9816	IE-22-9816	IE-22-9816	IE-22-9816	IE-22-9816	IE-22-9816	IE-22-9816		
		IE-22-9819	IE-22-9819	IE-22-9819	IE-22-9819	IE-22-9819	IE-22-9819	IE-22-9819	IE-22-9819		
Parámetros	Unidad	Resultado									
Parámetros físico químicos											
Sólidos suspendidos totales	mg/L	50,6	21,0	45,2	8,3	58,7	92,0	74,0	840,0	--	--
Sólidos totales disueltos	mg/L	790	1344	1279	2390	2061	1255	1887	890	--	--
Cianuro total	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	--
Cianuro WAD	mg/L	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	0.1	0.1
Aceites y grasas	mg/L	14,90	1,40	<0,50	<0,50	4,00	4,00	1,70	46,10	1	5
Alcalinidad por bicarbonatos	mg CaCO3/L	206,85	520,20	510,77	95,20	463,78	349,44	302.68	317,33	370.00	518.00
Cromo Hexavalente	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0.1	--
Aniones											
Sulfato	mg/L	194,9	513,3	485,2	1847,1	491,6	1183,8	1075,9	120,1	300	1000
Metales totales ICP-MS											
Aluminio	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	1.363	0.294	0.337	0.705	5	5
Antimonio	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	--	--
Arsénico	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.05	0.1
Bario	mg/L	0.0464	0.0230	0.0211	0.0464	0.0283	0.0285	0.0338	0.0389	0.7	0.7
Berilio	mg/L	0.013	0.0126	0.0128	0.013	0.0013	<0.0003	<0.0003	0.0131	--	0.1
Bismuto	mg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	--	--
Boro	mg/L	0.0643	<0.0010	<0.0010	0.0643	<0.0010	0.0763	0.0698	<0.0010	0,5 - 6	1
Cadmio	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.005	0.01
Calcio	mg/L	676.827	318.539	293.205	676.827	257.547	273.721	250.504	61.159	200	--
Cobalto	mg/L	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	0.05	0.05

REPORTE DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE SEGUIMIENTO

Código		E-02	RRA-01	RRag-03	E-02A	PC-01	PC-02	215(E-215)	303-R	D.S. N.° 002-2008-MINAM ECA Cat. 3 Riego de Vegetales ⁽¹⁾	D.S. N.° 004-2017-MINAM ECA Cat. 3 D1: Riego de Vegetales
Fecha		12/06/2022	12/06/2022	12/06/2022	12/06/2022	11/06/2022	11/06/2022	11/06/2022	13/06/2022		
Hora		16:40	14:35	12:00	09:40	15:45	11:25	09:45	09:30		
Informe de ensayo		IE-22-9816	IE-22-9816	IE-22-9816	IE-22-9816	IE-22-9816	IE-22-9816	IE-22-9816	IE-22-9816		
		IE-22-9819	IE-22-9819	IE-22-9819	IE-22-9819	IE-22-9819	IE-22-9819	IE-22-9819	IE-22-9819		
Parámetros	Unidad	Resultado									
Cobre	mg/L	0.0185	<0.0002	<0.0002	0.0185	0.035	0.0413	0.0626	0.0902	0.2	0.2
Cromo	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	--	0.1
Estaño	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	--	--
Estroncio	mg/L	3.55380	1.38600	1.37770	3.55380	1.10123	2.01661	1.81983	0.11210	--	--
Fosforo	mg/L	0.424	0.453	0.4	0.424	0.462	0.951	0.411	8.52	--	--
Hierro	mg/L	2.516	3.289	9.448	2.516	7.449	5.178	9.814	19.34	1	5
Litio	mg/L	0.5249	0.05200	0.05442	0.52490	0.03656	0.06927	0.06162	0.0074	2.5	2.5
Magnesio	mg/L	140.121	97.5974	92.0978	140.1210	79.121	166.2996	156.4026	27.3590	150	--
Manganeso	mg/L	4.24530	1.86630	2.96510	4.24530	2.55363	23.56870	22.67070	2.66490	0.2	0.2
Mercurio	mg/L	<0.000100	<0.000100	<0.000100	<0.000100	<0.000100	<0.000100	<0.000100	<0.000100	0.001	0.001
Molibdeno	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	--	--
Níquel	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.2	0.2
Plata	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.05	--
Plomo	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.0791	<0.0010	0.05	0.05
Potasio	mg/L	30.669	5.94	6.655	30.669	3.633	11.438	9.402	32.264	--	--
Selenio	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.05	0.02
Sodio	mg/L	18.9607	8.139	9.4853	18.9607	13.0993	86.0471	73.6023	44.2466	200	--
Talio	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	--	--
Titanio	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	--	--
Uranio	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	--	--
Vanadio	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.0003	<0.0003	--	--
Zinc	mg/L	0.8811	1.3711	2.6188	0.8811	1.8416	1.3955	2.7131	4.0746	2	2

REPORTE DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE SEGUIMIENTO

Código		E-02	RRA-01	RRag-03	E-02A	PC-01	PC-02	215(E-215)	303-R	D.S. N.° 002-2008- MINAM ECA Cat. 3 Riego de Vegetales ⁽¹⁾	D.S. N.° 004-2017- MINAM ECA Cat. 3 D1: Riego de Vegetales
Fecha		12/06/2022	12/06/2022	12/06/2022	12/06/2022	11/06/2022	11/06/2022	11/06/2022	13/06/2022		
Hora		16:40	14:35	12:00	09:40	15:45	11:25	09:45	09:30		
Informe de ensayo		IE-22-9816	IE-22-9816	IE-22-9816	IE-22-9816	IE-22-9816	IE-22-9816	IE-22-9816	IE-22-9816		
		IE-22-9819	IE-22-9819	IE-22-9819	IE-22-9819	IE-22-9819	IE-22-9819	IE-22-9819	IE-22-9819		
Parámetros	Unidad	Resultado									
Metales disueltos ICP-MS											
Aluminio	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.816	0.251	0.181	<0.003	--	--
Antimonio	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	--	--
Arsénico	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	--	--
Bario	mg/L	0.0453	0.0227	0.0159	0.0453	0.0217	0.0201	0.0224	0.0274	--	--
Berilio	mg/L	0.0128	0.0123	0.0126	0.0128	0.0013	<0.0003	<0.0003	0.0123	--	--
Bismuto	mg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	--	--
Boro	mg/L	0.051	<0.0010	<0.0010	0.051	<0.0010	0.0514	0.0394	<0.0010	--	--
Cadmio	mg/L	<0.00020	<0.00020	<0.00020	<0.00020	<0.00020	<0.00020	0.0002	<0.00020	--	--
Calcio	mg/L	651.993	313.309	279.922	651.993	245.863	263.208	241.678	48.394	--	--
Cobalto	mg/L	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	--	--
Cobre	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0205	<0.0002	<0.0002	<0.0002	--	--
Cromo	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	--	--
Estaño	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.001	<0.0010	<0.0010	--	--
Estroncio	mg/L	3.54810	1.39930	1.33930	3.54810	1.05860	1.98783	1.75281	0.07730	--	--
Fosforo	mg/L	0.068	0.061	0.125	0.068	0.054	0.063	0.034	1.619	--	--
Hierro	mg/L	0.636	0.911	0.781	0.636	6.101	2.591	7.59	18.965	--	--
Litio	mg/L	0.5149	0.04280	0.05020	0.51490	0.03077	0.06713	0.06105	<0.00010	--	--
Magnesio	mg/L	135.374	95.237	85.402	135.374	75.954	154.536	151.298	27.078	--	--
Manganeso	mg/L	4.13020	1.78110	2.67780	4.13020	2.38924	21.35360	20.98510	1.52310	--	--
Mercurio	mg/L	<0.000100	<0.000100	<0.000100	<0.000100	<0.000100	<0.000100	<0.00010	<0.000100	--	--
Molibdeno	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	--	--

REPORTE DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE SEGUIMIENTO

Código		E-02	RRA-01	RRag-03	E-02A	PC-01	PC-02	215(E-215)	303-R	D.S. N.° 002-2008-MINAM ECA Cat. 3 Riego de Vegetales ⁽¹⁾	D.S. N.° 004-2017-MINAM ECA Cat. 3 D1: Riego de Vegetales
Fecha		12/06/2022	12/06/2022	12/06/2022	12/06/2022	11/06/2022	11/06/2022	11/06/2022	13/06/2022		
Hora		16:40	14:35	12:00	09:40	15:45	11:25	09:45	09:30		
Informe de ensayo		IE-22-9816	IE-22-9816	IE-22-9816	IE-22-9816	IE-22-9816	IE-22-9816	IE-22-9816	IE-22-9816		
		IE-22-9819	IE-22-9819	IE-22-9819	IE-22-9819	IE-22-9819	IE-22-9819	IE-22-9819	IE-22-9819		
Parámetros	Unidad	Resultado									
Níquel	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	--	--
Plata	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	--	--
Plomo	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.0699	<0.0010	--	--
Potasio	mg/L	30.127	5.844	6.105	30.127	3.605	11.111	9.158	24.972	--	--
Selenio	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	--	--
Sodio	mg/L	18.7619	8.0399	8.9438	18.7619	12.7840	82.9965	69.8313	44.1857	--	--
Talio	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	--	--
Titanio	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	--	--
Uranio	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	--	--
Vanadio	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	--	--
Zinc	mg/L	0.4574	1.1145	1.5462	0.4574	0.9746	0.9496	1.904	<0.0002	--	--
	Supera el valor establecido en el D.S. N.° 002-2008-MINAM ECA Cat. 3 Riego de Vegetales										
	Supera el valor establecido en el D.S. N.° 002-2008-MINAM ECA Cat. 3 Riego de Vegetales y D.S. N.° 004-2017-MINAM ECA Cat. 3 D1: Riego de Vegetales										
--	La Norma no presenta valor para ese parámetro										
-	Parámetro no muestreado										

(1) Segundo Informe Técnico sustentatorio para la Optimización de la Planta Paragsha para el procesamiento de Stockpiles de la Unidad Minera Cerro de Pasco presentado por la empresa administradora Cerro S.A.C. y Óxidos de Pasco S.A.C., (Informe N°219-2017-SENACE-J-DCA/UPAS-UGS, Pág. 10), aprobado mediante Resolución Directoral N° 0249-2017-SENACE/DCA.

Los resultados de los parámetros en agua superficial que superaron las normativas de comparación son presentados en las siguientes figuras, con el fin de poder observar gráficamente el comportamiento, como las aguas residuales industriales influyen en las aguas superficiales.

En la Figura 3.5. se muestran los valores de sulfatos en los puntos de monitoreo de agua superficial RRA-01, RRag-03, E-02A, PC-01, PC-02 y 215 (E-215) que superaron al valor establecido en los ECA Cat. 3 riego de vegetales del 2008; asimismo, superó los ECA 2017 Cat. 3 riego de vegetales 2017 (comparados de manera referencial) en los puntos de agua superficial E-02A, PC-02 y 215 (E-215).

Cabe señalar que, los efluentes provenientes de la planta de neutralización (203(E-203)), aguas neutras de la mina subterránea (E-5(204)) y el vertimiento del espejo de agua del depósito de relaves de Ocroyoc (EO-01), al entrar en contacto con el agua superficial se incrementaron los valores de Sulfatos en los puntos de agua superficial mencionados.

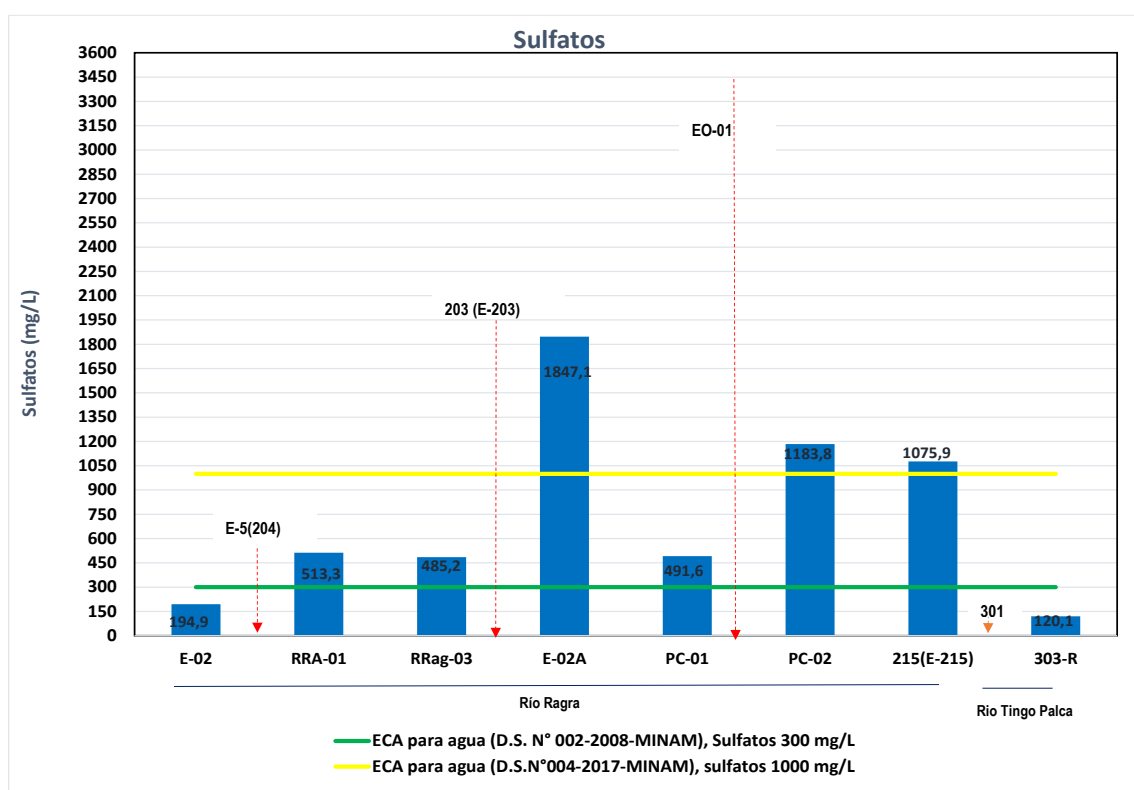


Figura 3.5. Resultados de sulfatos en los puntos de monitoreo de agua superficial.

En la Figura 3.6. se muestran los valores de calcio en los puntos de monitoreo de agua superficial E-02, RRA-01, RRag-03, E-02A, PC-01, PC-02 y 215 (E-215) que superaron al valor establecido en los ECA Cat. 3 riego de vegetales del 2008.

Cabe señalar que, los efluentes provenientes de la planta de neutralización (203(E-203)), aguas neutras de la mina subterránea (E-5(204)) y el vertimiento del espejo de agua del depósito de relaves de Ocroyoc (EO-01), al entrar en contacto con el agua superficial se incrementaron los valores de calcio en los puntos de agua superficial mencionados.

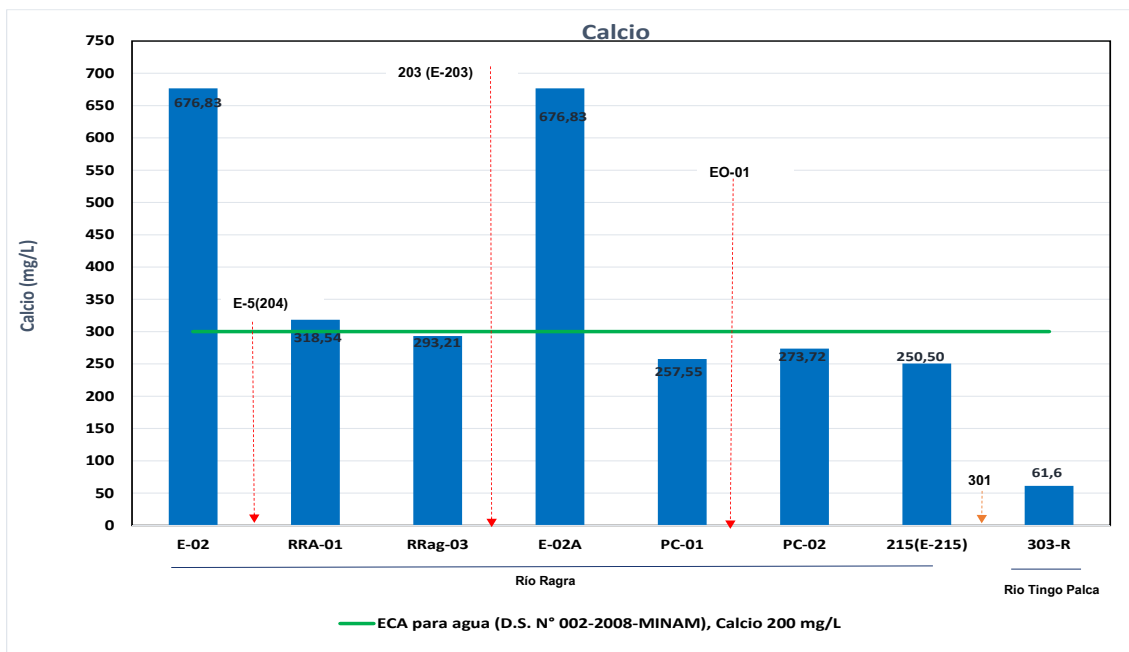


Figura 3.6. Resultados de calcio en los puntos de monitoreo de agua superficial.

En la Figura 3.7. se muestran los valores de hierro en los puntos de monitoreo de agua superficial E-02, RRA-01, RRag-03, E-02A, PC-01, PC-02 y 215 (E-215) que superaron al valor establecido en los ECA Cat. 3 riego de vegetales del 2008; asimismo, superó los ECA 2017 Cat. 3 riego de vegetales 2017 (comparados de manera referencial) en los puntos de agua superficial ubicados en el río Ragra. Cabe señalar que, los efluentes provenientes de las aguas neutras de la mina subterránea (E-5(204)), al entrar en contacto con el agua superficial aguas abajo (RRA-01) se incrementaron los valores de hierro en el agua superficial.

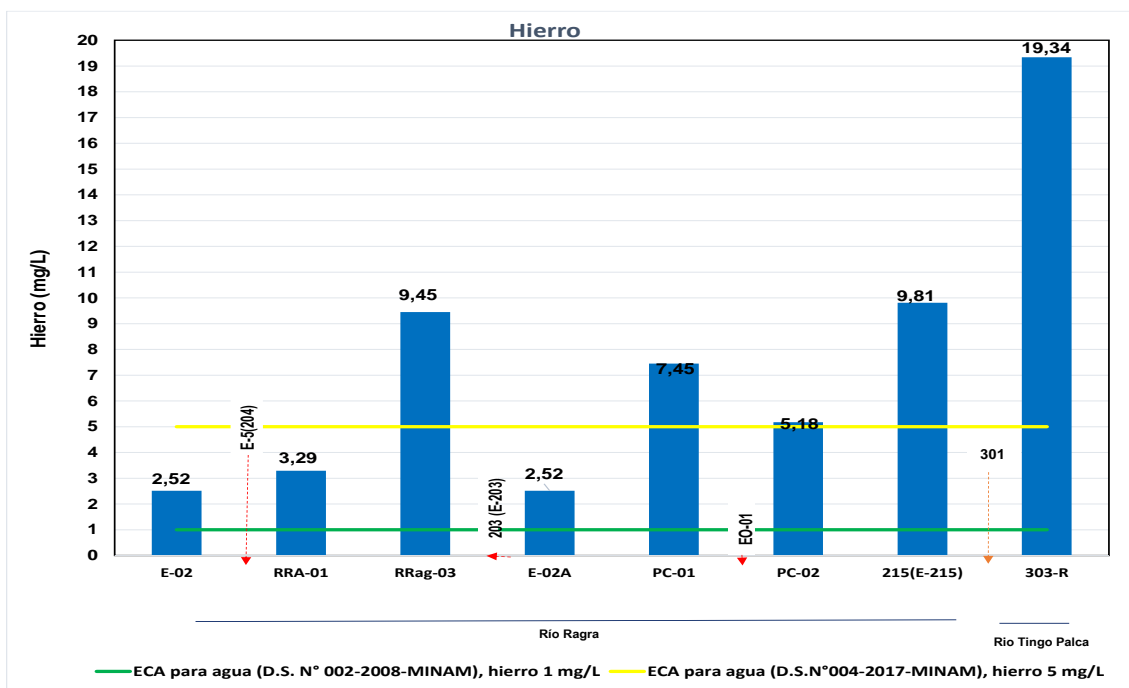


Figura 3.7. Resultados de hierro en los puntos de monitoreo de agua superficial.

En la Figura 3.8. se muestran los valores de magnesio en los puntos de monitoreo de agua superficial PC-02 y 215 (E-215) que superaron al valor establecido en los ECA Cat. 3 riego de vegetales del 2008. Cabe señalar que, los efluentes provenientes del vertimiento del espejo de agua del depósito de relaves de Ocroyoc (EO-01), al entrar en contacto con el

agua superficial aguas abajo (PC-02 y 215 (E-215)) se incrementaron los valores de magnesio en el agua superficial.

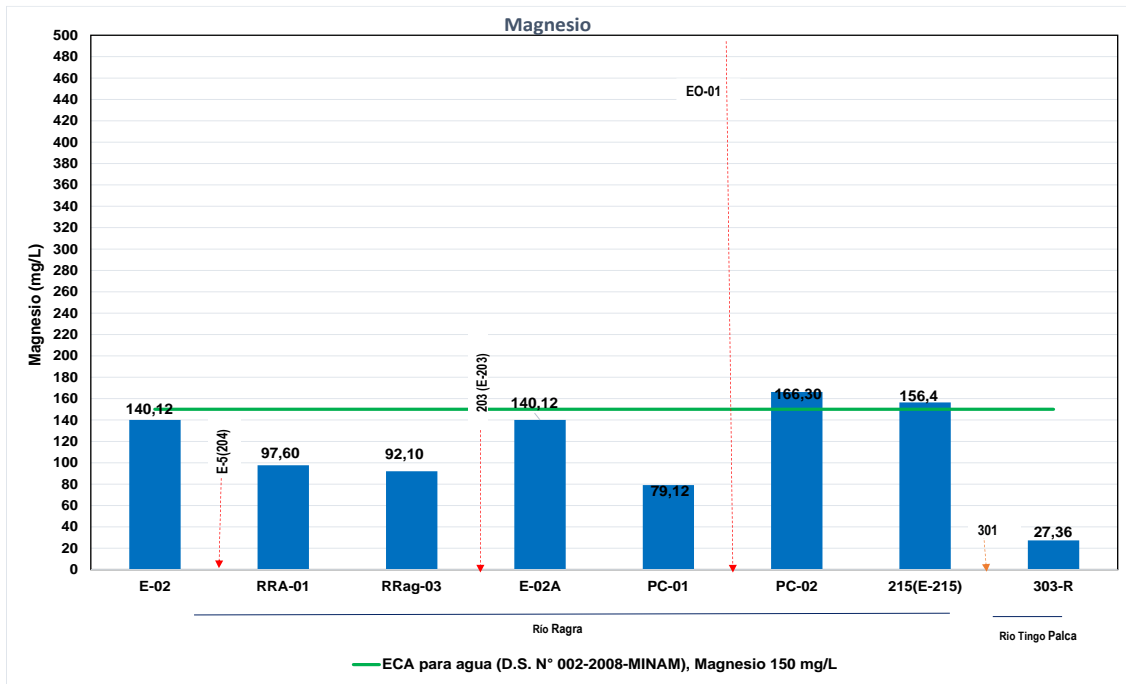


Figura 3.8. Resultados de magnesio en los puntos de monitoreo de agua superficial.

En la Figura 3.9. se muestran los valores de manganeso en los puntos de monitoreo de agua superficial E-02, RRA-01, RRag-03, E-02A, PC-01, PC-02 y 215 (E-215) que superaron al valor establecido en los ECA Cat. 3 riego de vegetales del 2008; asimismo, superó los ECA 2017 Cat. 3 riego de vegetales 2017 (comparados de manera referencial) en los puntos de agua superficial ubicados en el río Ragra.

Cabe señalar que, los efluentes provenientes del vertimiento del espejo de agua del depósito de relaves de Ocroyoc (EO-01), al entrar en contacto con el agua superficial aguas abajo (PC-02 y 215 (E-215)) se incrementan los valores de manganeso en el agua superficial.

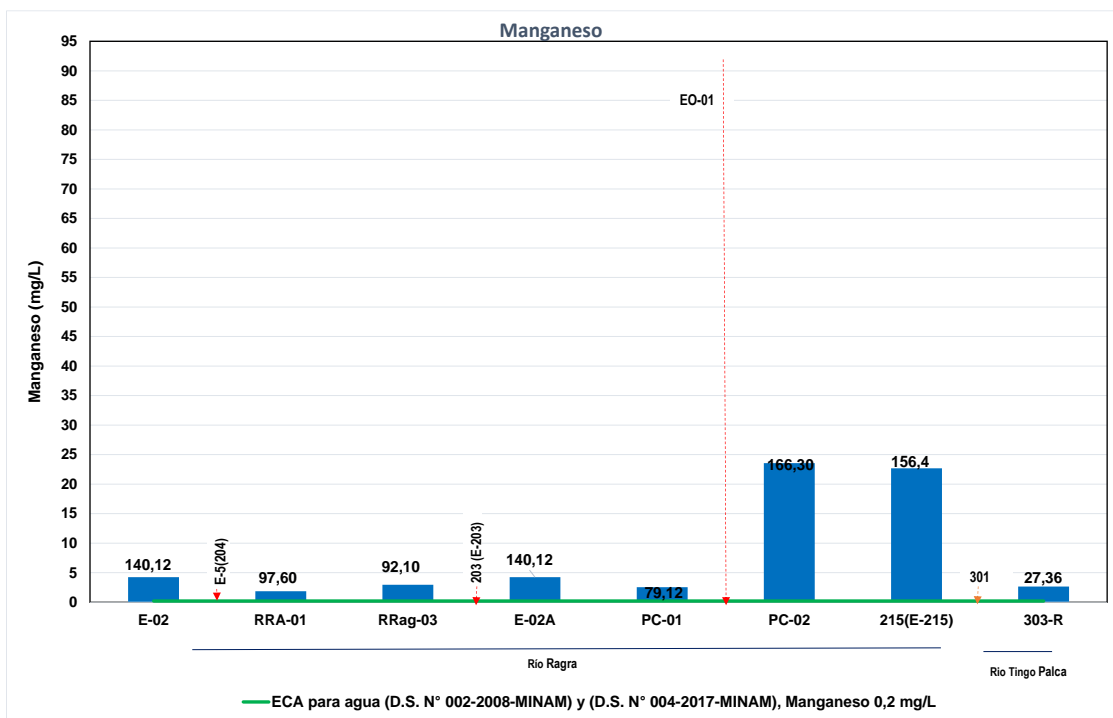


Figura 3.9. Resultados de manganeso en los puntos de monitoreo de agua superficial.

En la Figura 3.10, se muestran los valores de zinc en los puntos de monitoreo de agua superficial RRag-03 y 215 (E-215) que superaron el valor establecido en los ECA Cat. 3 riego de vegetales del 2008; asimismo, superó los ECA 2017 Cat. 3 riego de vegetales 2017 (comparados de manera referencial) en los puntos de agua superficial ubicados en el río Ragra.

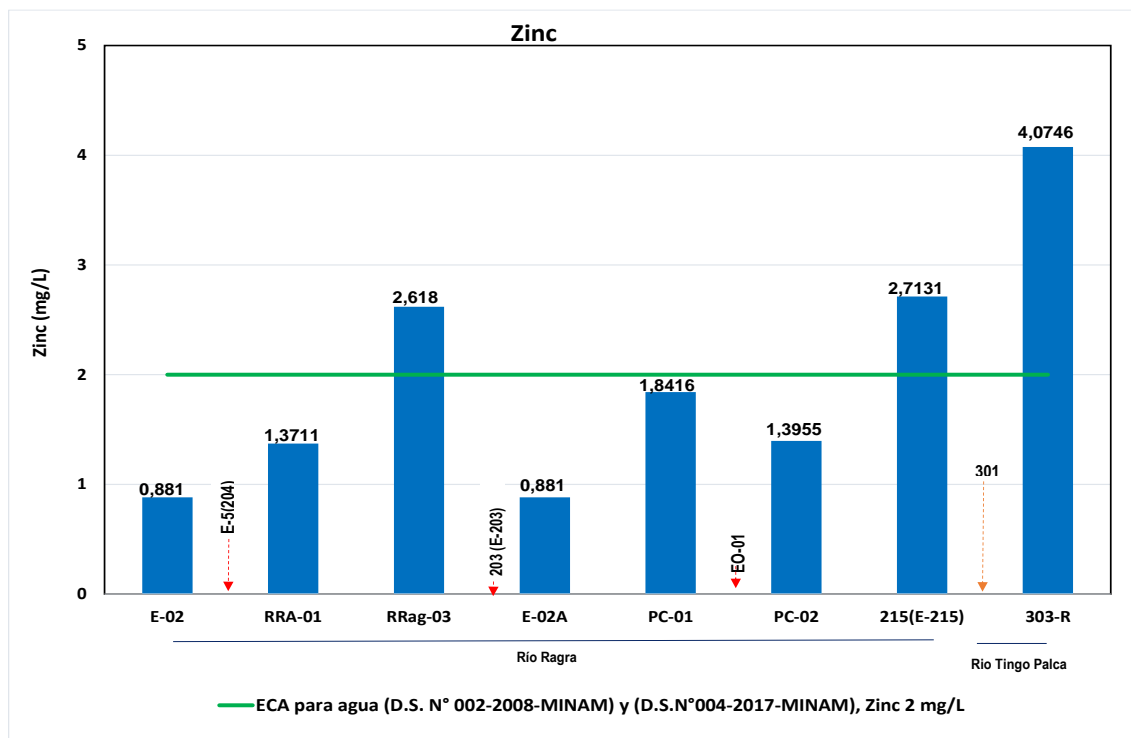


Figura 3.10. Resultados de zinc en los puntos de monitoreo de agua superficial

3.2. Agua residual industrial minero metalúrgico

Se evaluarán 3 puntos de monitoreo de aguas residuales industriales en el ámbito de la Unidad Minera Cerro de Pasco, provenientes de la descarga de las aguas neutras de mina subterránea(E-5(204)), del efluente de la planta de neutralización (203(E-203)) y el vertimiento proveniente del espejo de agua del depósito de relaves de Ocroyoc (EO-01).

En la tabla 3.3. se presentan los resultados de los parámetros evaluados en las aguas residuales industriales minero metalúrgicos.

Tabla 3.3. Resultados de parámetros de campo de agua residual industrial.

Código		E-5(204)	203(E-203)	EO-01
Fecha		12/06/2022	12/06/2022	11/06/2022
Hora		15:40	10:45	14:45
informe de ensayo		IE-22-9818	IE-22-9818	IE-22-9818
		IE-22-9821	IE-22-9821	IE-22-9821
Parámetros	Unidad	Resultado		
Parámetros de campo				
Potencial de hidrogeno	unidad	7,22	8,28	8,99
Conductividad	µg/cm	1660	2830	5130
Oxígeno disuelto	mg/L	6,03	4,74	5,88
Temperatura	°C	13	19	13,8
Caudal	m3/s	0.33205	0.14553	0.20549
Parámetros físico químicos				
Sólidos suspendidos totales	mg/L	<5,0	9,5	11,6
Cianuro total	mg/L	<0.0010	<0.0010	1.8322

Código		E-5(204)	203(E-203)	EO-01
Fecha		12/06/2022	12/06/2022	11/06/2022
Hora		15:40	10:45	14:45
Informe de ensayo		IE-22-9818	IE-22-9818	IE-22-9818
		IE-22-9821	IE-22-9821	IE-22-9821
Parámetros	Unidad	Resultado		
Aceites y grasas	mg/L	<0,50	<0,50	<0,50
Cromo Hexavalente	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Aniones				
Sulfato	mg/L	508,1	1973,0	3486,9
Metales totales ICP-MS				
Aluminio	mg/L	0.073	<0.003	<0.003
Antimonio	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002
Arsénico	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Bario	mg/L	0.0219	0.0435	0.0284
Berilio	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Bismuto	mg/L	<0.010	<0.010	<0.010
Boro	mg/L	<0.0010	0.0569	0.2673
Cadmio	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Calcio	mg/L	304.9	706.979	524.206
Cobalto	mg/L	<0.0020	<0.0020	<0.0020
Cobre	mg/L	<0.0002	0.0183	<0.0002
Cromo	mg/L	0.5321	<0.0003	<0.0003
Estaño	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Estroncio	mg/L	1.41300	3.58310	5.86350
Fosforo	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006
Hierro	mg/L	4.245	0.177	<0.002
Litio	mg/L	0.05630	0.59443	0.20020
Magnesio	mg/L	90.5664	132.4066	494.2781
Manganeso	mg/L	0.36120	3.33960	91.13520
Mercurio	mg/L	<0.000100	<0.000100	<0.000100
Molibdeno	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Níquel	mg/L	0.2416	<0.0004	<0.0004
Plata	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Plomo	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Potasio	mg/L	7.379	33.828	33.77
Selenio	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002
Sodio	mg/L	8.1519	18.8925	303.5986
Talio	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Titanio	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Uranio	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Vanadio	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Zinc	mg/L	0.6677	<0.0002	<0.0002
Metales disueltos ICP-MS				
Aluminio	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003
Antimonio	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002
Arsénico	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Bario	mg/L	0.0142	0.031	0.0232
Berilio	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Bismuto	mg/L	<0.010	<0.010	<0.010
Boro	mg/L	<0.0010	0.0555	0.263
Cadmio	mg/L	<0.00020	<0.00020	<0.00020
Calcio	mg/L	291.286	705.655	449.627
Cobalto	mg/L	<0.0020	<0.0020	<0.0020
Cobre	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Cromo	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Estaño	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Estroncio	mg/L	1.36050	3.26817	5.23144
Fosforo	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006
Hierro	mg/L	1.697	0.099	<0.002
Litio	mg/L	0.05490	0.52990	0.17760
Magnesio	mg/L	87.646	129.11	427.605
Manganeso	mg/L	0.26430	3.24530	74.17720
Mercurio	mg/L	<0.000100	<0.000100	<0.000100
Molibdeno	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010

Código		E-5(204)	203(E-203)	EO-01
Fecha		12/06/2022	12/06/2022	11/06/2022
Hora		15:40	10:45	14:45
informe de ensayo		IE-22-9818	IE-22-9818	IE-22-9818
		IE-22-9821	IE-22-9821	IE-22-9821
Parámetros	Unidad	Resultado		
Níquel	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Plata	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Plomo	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Potasio	mg/L	6.837	31.230	28.95
Selenio	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002
Sodio	mg/L	7.7508	18.2984	282.3976
Talio	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Titanio	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Uranio	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Vanadio	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Zinc	mg/L	0.6364	<0.0002	<0.0002

3.3. Agua residual domestica

Tabla 3.4. Resultados de parámetros de campo de agua residual domestica

Código		301
Fecha		13/06/2022
Hora		10:50
informe de ensayo		IE-22-9817
		IE-22-9822
Parámetros	Unidad	Resultado
Parámetros de campo		
Potencial de hidrogeno	unidad	8,47
Conductividad	µg/cm	1119
Oxígeno disuelto	mg/L	5,67
Temperatura	°C	14,4
Caudal	m3/s	0,041
Parámetros físico químicos		
Sólidos totales suspendidos	mg/L	223,3
Cianuro total	mg/L	<0,0010
Aceites y grasas	mg/L	39,6
Cromo Hexavalente	mg/L	<0,010
Aniones		
Sulfato	mg/L	106,1
Metales totales ICP-MS		
Aluminio	mg/L	0.495
Antimonio	mg/L	<0.002
Arsénico	mg/L	<0.0010
Bario	mg/L	0.0257
Berilio	mg/L	<0.0003
Bismuto	mg/L	<0.010
Boro	mg/L	<0.0010
Cadmio	mg/L	<0.0002
Calcio	mg/L	55.034
Cobalto	mg/L	<0.0020
Cobre	mg/L	0.077
Cromo	mg/L	<0.0003
Estaño	mg/L	<0.0010
Estroncio	mg/L	0.14152
Fosforo	mg/L	8.255
Hierro	mg/L	4.066
Litio	mg/L	0.00666
Magnesio	mg/L	22.8527
Manganeso	mg/L	1.05032
Mercurio	mg/L	<0.000100
Molibdeno	mg/L	<0.0010

Código		301
Fecha		13/06/2022
Hora		10:50
informe de ensayo		IE-22-9817
		IE-22-9822
Parámetros	Unidad	Resultado
Níquel	mg/L	<0.0004
Plata	mg/L	<0.0010
Plomo	mg/L	<0.0010
Potasio	mg/L	27.102
Selenio	mg/L	<0.002
Sodio	mg/L	73.0155
Talio	mg/L	<0.0004
Titanio	mg/L	<0.0010
Uranio	mg/L	<0.0003
Vanadio	mg/L	<0.0003
Zinc	mg/L	1.2113
Metales disueltos ICP-MS		
Aluminio	mg/L	<0.003
Antimonio	mg/L	<0.002
Arsénico	mg/L	<0.0010
Bario	mg/L	0.0131
Berilio	mg/L	<0.0003
Bismuto	mg/L	<0.010
Boro	mg/L	<0.0010
Cadmio	mg/L	<0.00020
Calcio	mg/L	43.431
Cobalto	mg/L	<0.0020
Cobre	mg/L	0.039
Cromo	mg/L	<0.0003
Estaño	mg/L	<0.0010
Estroncio	mg/L	0.11124
Fosforo	mg/L	4.266
Hierro	mg/L	0.904
Litio	mg/L	0.00640
Magnesio	mg/L	20.515
Manganeso	mg/L	0.57099
Mercurio	mg/L	<0.000100
Molibdeno	mg/L	<0.0010
Níquel	mg/L	<0.0004
Plata	mg/L	<0.0010
Plomo	mg/L	<0.0010
Potasio	mg/L	25.929
Selenio	mg/L	<0.002
Sodio	mg/L	68.2719
Talio	mg/L	<0.0004
Titanio	mg/L	<0.0010
Uranio	mg/L	<0.0003
Vanadio	mg/L	<0.0003
Zinc	mg/L	0.9505

Por otro lado, precisar como parte del aseguramiento de calidad del muestreo de agua superficial se realizó en campo 1 blanco de campo (BKC-01), 1 blanco viajero (BKV-01), 1 blanco de equipo (BKE-02, al matraz del equipo de bomba de filtrado) y 1 duplicado (DUP-01 del punto 215 (E-215)), a todas estas muestras se le realizó el análisis de metales totales; y en agua residual industrial 1 blanco de campo (BKC-02), 1 blanco viajero (BKV-02), 1 blanco de equipo (BKE-01, a la sonda del equipo multiparámetro) y 1 duplicado (DUP-02 del punto E-5 (204)), a todas estas muestras se le realizó el análisis de metales totales. Los resultados de estos análisis se encuentran en el Anexo 6.

4. ALERTA

En la Evaluación Ambiental de Seguimiento (EAS) realizada en el área de influencia de la UM Cerro de Pasco, del 11 al 13 de junio de 2022, se registraron alertas, con los resultados

de parámetros de campo la alerta N° 03-2020-02-0002, el 14 de junio y con los resultados de laboratorio la alerta N.° 04-2020-02-0002, el 12 de julio, los cuales se remitieron mediante correo electrónico a la Dirección de Supervisión Ambiental de Energía y Minas para conocimiento y fines pertinentes.

5. CONCLUSIONES

5.1. Agua superficial

- Las concentraciones de conductividad en los puntos E-02A, PC-02 y 215(E-215) ubicadas aguas debajo de los efluentes 203 (E-203) y EO-01, presentaron valores que superaron los ECA para agua 2008 (Categoría 3 D1 riego de vegetales aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM), resultados obtenidos en la evaluación ambiental del 2020, tal como se indica en el Informe N°00248-2020-STEC/DEAM.
- En el punto de monitoreo E-02, ubicado en el río Ragra, las concentraciones de calcio, hierro y manganeso superaron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3, riego de vegetales, aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM; asimismo, estos parámetros superaron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3 D1 riego de vegetales aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM (comparados de forma referencial).
- En el punto de monitoreo RRag-03 (aguas arriba del efluente (203 (E-203))), las concentraciones de bicarbonato, sulfato, calcio, hierro, manganeso y zinc superaron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3 riego de vegetales aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM. Además, las concentraciones de hierro, manganeso y zinc superaron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1: riego de vegetales aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM (comparados de manera referencial).
- En el punto de monitoreo PC-01 (aguas arriba del efluente (EO-01)), las concentraciones de bicarbonato, sulfato, calcio, hierro y manganeso superaron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3 riego de vegetales aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM. Además, las concentraciones de hierro y manganeso superaron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3 D1 riego de vegetales aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM (comparados de manera referencial).
- En el punto de monitoreo 303-R (ubicado en el río Tingo Palca) las concentraciones de hierro, manganeso y zinc que superaron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3 riego de vegetales aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM. Además, las concentraciones de hierro, manganeso y zinc superaron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 riego de vegetales aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM (comparados de forma referencial).
- Es importante señalar, que en los puntos de agua superficial (RRA-01, RRag-03, E-02A, PC-01, PC-02 y 215 (E-215)), las concentraciones de sulfato y metales totales (calcio, hierro, manganeso, magnesio y zinc), se obtuvieron resultados similares en el Informe N°00248-2020-STEC/DEAM, referido a la Evaluación de causalidad en el Área de influencia de los Pasivos Ambientales de origen minero en el Río San Juan y Delta Upamayo, distrito de Simón Bolívar, Tinyahuarco, Vicco, Provincia y departamento Pasco, realizado el 2020, que superaron los ECA para agua 2008 (Categoría 3).

5.2. Agua residual

- Se evaluaron tres (3) puntos de monitoreo de efluentes en el ámbito de influencia de la unidad minera Cerro de Pasco, provenientes de la descarga de los efluentes de agua neutra de la mina subterránea (E-5(204)), Efluente de la Planta de Neutralización (203(E-203)); y, Vertimiento proveniente del espejo de agua del depósito de relaves Ocroyoc. (EO-01).
- Se evaluó un (1) punto de monitoreo de agua residual doméstica en el ámbito de influencia de la unidad minera Cerro de Pasco, provenientes de las descargas de las aguas servidas de Yanacancha, San Juan Pampa y de J.C. Mariátegui (301).

6. ANEXOS

Anexo 1: Mapa de ubicación de agua
Anexo 2: Resultados de control de calidad
Anexo 3: Fichas fotográficas de los puntos de monitoreo
Anexo 4: Hojas de campo de agua
Anexo 5: Verificación de medición de campo
Anexo 6: Cadena de custodia de agua
Anexo 7: Certificados de calibración
Anexo 8: Informes de ensayo de laboratorio

Atentamente: