

ANEXO A.2



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL

ANEXO A.2.1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de agua residual industrial comparados con el Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.2.1-1. Resultados de parámetros de laboratorio de agua de residuos industriales (continuación)

Resultados de calidad de agua residual industrial – Comparación LMP 2010						Decreto Supremo N° 010-2010- MINAM Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de actividades minero - metalúrgicas
Fecha de muestreo		22/02/2018	22/02/2018	24/02/2018	22/02/2018	
Hora de muestreo		11:15	10:10	14:40	09:45	
Zona de evaluación		Bocaminas cerradas				
Parámetros	Unidades	EF-BC-08	EF-BC-03A	EF-BC-03	EF-BC-02	
EAT		2018	2018	2018	2018	
ENSAYOS DE METALES - Metales Disueltos por ICP-MS						
Plata disuelta (Ag)	mg/L	0,000569	0,001933	0,001272	0,000583	---
Aluminio disuelto (Al)	mg/L	10,14	60,01	6,044	2,695	---
Arsénico disuelto (As)	mg/L	2,922	7,556	0,02798	0,0521	---
Boro disuelto (B)	mg/L	0,008	0,131	0,125	0,111	---
Bario disuelto (Ba)	mg/L	0,0131	0,0127	0,0091	0,0535	---
Berilio disuelto (Be)	mg/L	0,00306	0,06664	0,05595	0,02451	---
Bismuto disuelto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---
Calcio disuelto (Ca)	mg/L	0,38	31,74	49,66	20,65	---
Cadmio disuelto (Cd)	mg/L	0,21802	1,672	0,5155	0,34648	---
Cobalto disuelto (Co)	mg/L	0,01297	0,1123	0,05574	0,03846	---
Cromo disuelto (Cr)	mg/L	0,0054	0,062	0,0035	0,001	---
Cobre disuelto (Cu)	mg/L	0,49445	5,031	0,8611	0,17193	---
Hierro disuelto (Fe)	mg/L	84,23	410	49,79	14,56	2
Mercurio disuelto (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---
Potasio disuelto (K)	mg/L	5,33	10,49	1,99	2,93	---
Litio disuelto (Li)	mg/L	0,0192	0,3576	0,3401	0,2868	---
Magnesio disuelto (Mg)	mg/L	0,997	24,95	44,47	14,94	---
Manganeso disuelto (Mn)	mg/L	0,6924	60,17	52,47	23,96	---
Molibdeno disuelto (Mo)	mg/L	0,00046	0,00038	< 0,00002	< 0,00002	---
Sodio disuelto (Na)	mg/L	0,224	2,712	2,352	7,693	---
Níquel disuelto (Ni)	mg/L	0,0157	0,1414	0,0978	0,076	---
Fosforo disuelto (P)	mg/L	< 0,015	0,402	< 0,015	< 0,015	---
Plomo disuelto (Pb)	mg/L	1,033	1,086	1,427	1,533	---
Antimonio disuelto (Sb)	mg/L	0,12018	0,06547	0,00149	0,00514	---
Selenio disuelto (Se)	mg/L	< 0,0004	0,0037	0,0018	< 0,0004	---
Estaño disuelto (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---
Estroncio disuelto (Sr)	mg/L	0,0111	0,0785	0,0543	0,0584	---
Titanio disuelto (Ti)	mg/L	< 0,0002	0,0261	< 0,0002	< 0,0002	---
Talio disuelto (Tl)	mg/L	0,19228	0,30023	0,02509	0,01176	---
Vanadio disuelto (V)	mg/L	0,004	0,0388	< 0,0001	< 0,0001	---
Zinc disuelto (Zn)	mg/L	44,14	299,3	94,02	70,97	---
Uranio disuelto (U)	mg/L	0,004396	0,016564	0,007503	0,00367	---

--- : No cuenta con valor para los LMP señalados en el Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM.
 [Red box] : Concentraciones que incumple los valores de los LMP señalados en el Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM.
 Fuente: Informes de ensayo 10453/2018y 10457/2018 - ALS LS Perú S.A.C.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.2.1-1. Resultados de parámetros de laboratorio de agua de residuos industriales

Resultados de calidad de agua residual industrial – Comparación LMP 2010							Decreto Supremo N° 010-2010- MINAM Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de actividades minero - metalúrgicas
Fecha de muestreo		22/02/2018	22/02/2018	24/02/2018	22/02/2018		
Hora de muestreo		11:15	10:10	14:40	09:45		
Zona de evaluación		Bocaminas cerradas					
Parámetros	Unidades	EF-BC-08	EF-BC-03A	EF-BC-03	EF-BC-02		
EAT		2018	2018	2018	2018		
Mediciones in situ							
pH	Unid. de pH	2,81	2,48	3,05	3,78	6,0 – 9,0	
Conductividad eléctrica	µs/cm	1223	4270	1621	799	---	
Oxígeno disuelto	mg/L	5,88	0,69	4,37	5,83	---	
ORP	mV	448,9	443,3	516,4	707,3	---	
Temperatura	°C	5,5	8,1	5,7	7,5	---	
Ensayos fisicoquímicos							
Bicarbonato	mg HCO ₃ /L	< 1,2	< 1,2	< 1,2	< 1,2	---	
Carbonato	mg CO ₃ ²⁻ /L	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	---	
Sólidos totales disueltos	mg N/L	760	4244	1168	610	---	
Sólidos totales suspendidos	mg/L	< 2	4	5	< 2	50	
ENSAYO POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica							
Cloruros, Cl ⁻	mg/L	4,57	3,78	2,99	3,67	---	
Sulfatos, SO ₄ ²⁻	mg/L	417,5	2443	822,8	368,3	---	
ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-MS							
Plata (Ag)	mg/L	0,000729	0,002402	0,001588	0,000828	---	
Aluminio (Al)	mg/L	11,47	61,67	6,209	2,695	---	
Arsénico (As)	mg/L	3,48	8,088	0,02798	0,0521	0,1	
Boro (B)	mg/L	0,008	0,131	0,127	0,111	---	
Bario (Ba)	mg/L	0,0133	0,0127	0,0091	0,0548	---	
Berilio (Be)	mg/L	0,00325	0,06776	0,05658	0,02451	---	
Bismuto (Bi)	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	
Calcio (Ca)	mg/L	0,38	33,52	52,78	20,65	---	
Cadmio (Cd)	mg/L	0,23738	1,784	0,555	0,34648	0,05	
Cobalto (Co)	mg/L	0,01411	0,12341	0,06106	0,03846	---	
Cromo (Cr)	mg/L	0,0061	0,0675	0,0039	0,001	---	
Cobre (Cu)	mg/L	0,5596	5,505	0,9444	0,17193	0,5	
Hierro (Fe)	mg/L	94,76	429	53,84	14,56	---	
Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,002	
Potasio (K)	mg/L	5,91	11,38	2,08	2,93	---	
Litio (Li)	mg/L	0,0192	0,3576	0,3429	0,2868	---	
Magnesio (Mg)	mg/L	0,997	26,96	45,86	14,97	---	
Manganeso (Mn)	mg/L	0,6924	63,13	56,01	24,15	---	
Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00053	0,00042	< 0,00002	< 0,00002	---	
Sodio (Na)	mg/L	0,224	2,877	2,463	7,81	---	
Níquel (Ni)	mg/L	0,016	0,1529	0,1083	0,0763	---	
Fosforo (P)	mg/L	< 0,015	0,402	< 0,015	< 0,015	---	
Plomo (Pb)	mg/L	1,114	1,135	1,519	1,619	0,2	
Antimonio (Sb)	mg/L	0,13825	0,07051	0,00149	0,00602	---	
Selenio (Se)	mg/L	< 0,0004	0,0037	0,0021	< 0,0004	---	
Estaño (Sn)	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	---	
Estroncio (Sr)	mg/L	0,0111	0,0798	0,0575	0,0586	---	
Titanio (Ti)	mg/L	< 0,0002	0,0289	< 0,0002	< 0,0002	---	
Talio (Tl)	mg/L	0,21707	0,32851	0,02784	0,01176	---	
Uranio (U)	mg/L	0,00475	0,017694	0,008204	0,00367	---	
Vanadio (V)	mg/L	0,0045	0,0422	< 0,0001	< 0,0001	---	
Zinc (Zn)	mg/L	47,99	313,8	102,5	70,97	1,5	

"---": No cuenta con valor para los LMP señalados en el Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM.

: Concentraciones que incumple los valores de los LMP señalados en el Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM.

Fuente: Informes de ensayo 10453/2018y 10457/2018 - ALS LS Perú S.A.C.

ANEXO A.3



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE SEDIMENTOS

ANEXO A.3.1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de sedimento comparados con la guía ambiental canadiense - CEQG



Tabla A.3.1-1. Resultados de parámetros de laboratorio de calidad de sedimento 2017 y 2018 de la microcuenca Supayhuasi

Resultados de calidad de sedimentos – Comparación CEQG								Norma canadiense		
Fecha de muestreo	21/07/2017	22/02/2018	22/02/2018	22/02/2018	24/02/2018	22/02/2018	ISQG ^(a)			PEL ^(b)
Hora de muestreo	14:15	11:45	10:35	13:00	14:40	09:45				
Zona de evaluación		Microcuenca Supayhuasi								
Parámetros	Unidades	SED-BMina2	SED-Cor-bof28	SED-QMina3	SED-QMina4	SED-EF-BC-03	SED-EF-BC-02			
EAT		2017	2018	2018	2018	2018	2018			
Aluminio	mg/kg	10526	7173	6367	2435	2000	1914	--	--	
Antimonio	mg/kg	123,1	<0,053	0,386	<0,053	211,4	104,3	--	--	
Arsénico	mg/kg	421	5,81	<0,063	0,8003	725,4	1102	5,9	17	
Bario	mg/kg	557	40,29	50,54	34,66	495,2	393	--	--	
Berilio	mg/kg	4,05	15,98	13,07	4,853	2,283	2,223	--	--	
Bismuto	mg/kg	0,5888	-	-	-	-	-	--	--	
Boro	mg/kg	8,72	-	-	-	-	-	--	--	
Cadmio	mg/kg	2,108	<0,051	0,0229	<0,051	14,43	4,411	0,6	3,5	
Calcio	mg/kg	855	-	-	-	-	-	--	--	
Cerio	mg/kg	8,546	-	-	-	-	-	--	--	
Cobalto	mg/kg	3,62	0,519	0,139	0,231	3,389	1,355	--	--	
Cobre	mg/kg	76,2	1,105	0,544	0,717	352,6	59,61	35,7	197	
Cromo	mg/kg	7,5	1,251	1,302	0,277	6,017	3,948	37,3	90	
Estaño	mg/kg	3,1	-	-	-	-	-	--	--	
Estroncio	mg/kg	29,3	-	-	-	-	-	--	--	
Fósforo	mg/kg	695	-	-	-	-	-	--	--	
Hierro	mg/kg	33146	3266	3330	1610	163396	68254	--	--	
Litio	mg/kg	48,5	-	-	-	-	-	--	--	
Magnesio	mg/kg	724	-	-	-	-	-	--	--	
Manganeso	mg/kg	823	176,7	97,87	83,12	159,3	82,75	--	--	
Mercurio	mg/kg	0,48	0,1439	0,0439	0,1414	1,176	<0,0056	0,17	0,486	
Molibdeno	mg/kg	1,55	0,037	0,06	<0,058	<0,058	0,277	--	--	
Níquel	mg/kg	4,06	0,02	0,726	0,182	0,982	0,356	--	--	
Plata	mg/kg	9,37	0,1642	0,0626	0,0294	69,35	7,047	--	--	
Plomo	mg/kg	1643	0,99	1,44	9,94	24571	2774	35	91,3	
Potasio	mg/kg	1467	-	-	-	-	-	--	--	
Selenio	mg/kg	1,54	0,28	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	--	--	
Sodio	mg/kg	180	-	-	-	-	-	--	--	
Talio	mg/kg	9,723	0,2651	2,487	2,415	23,25	5,007	--	--	
Titanio	mg/kg	35,8	-	-	-	-	-	--	--	
Torio	mg/kg	2,1	3,096	2,199	1,31	99,22	50,81	--	--	
Uranio	mg/kg	18,49	1,98	<0,049	<0,049	3,98	<0,049	--	--	
Vanadio	mg/kg	10	2,58	2,821	0,725	7,274	5,301	--	--	
Wolframio	mg/kg	1,623	-	-	-	-	-	--	--	
Zinc	mg/kg	695	32,4	29,15	11,87	2443	824,5	123	315	

"-": No se realizó el análisis para dicho parámetro.

"--": No cuenta con valor para la CEQG.

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): Concentración debajo de la cual no se presentan efectos.

(b) Probable Effect Level (PEL): Concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.

Concentraciones que incumple el valor de ISQG.

Concentraciones que incumple el valor de PEL e ISQG.

Fuente: Informes de Ensayo: SAA-17/01720, SAA-17/01722 (AGQ, 2017); MA 18030081, MA 1803002, MA 18030084, MA 18030086 (J. Ramón del Perú S.A.C. - 2018).



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.3.1-1. Resultados de parámetros de laboratorio de calidad de sedimento 2017 y 2018 de la microcuenca Supayhuasi (continuación)

Resultados de calidad de sedimentos – Comparación CEQG								Norma canadiense		
Fecha de muestreo	21/07/2017	25/02/2018	21/07/2017	25/02/2018	21/07/2017	21/07/2017	ISQG ^(a)			PEL ^(b)
Hora de muestreo	14:55	12:00	15:17	12:30	16:20	12:10				
Zona de evaluación										
Microcuenca Supayhuasi										
Parámetros	Unidades	SED-BMina3	SED-QTaj1	SED-QSN2	SED-Cor-bof19	SED-QMina1	SED-QPiru1			
EAT		2017	2018	2017	2018	2017	2017			
Aluminio	mg/kg	3887	4570	4385	271,7	4893	5088	--	--	
Antimonio	mg/kg	175,5	165,6	311,1	158,8	53,13	50,94	--	--	
Arsénico	mg/kg	1370	148,8	607	12765	91	256	5,9	17	
Bario	mg/kg	2408	1247	688	143,2	219	983	--	--	
Berilio	mg/kg	18,8	3,259	5,52	0,422	9,28	3,83	--	--	
Bismuto	mg/kg	0,6591	-	3,228	-	0,1727	1,5	--	--	
Boro	mg/kg	4,15	-	8,32	-	8,03	7,11	--	--	
Cadmio	mg/kg	11,5	0,9841	5,742	10,31	0,2925	0,4464	0,6	-	
Calcio	mg/kg	715	-	508		548	646	--	-	
Cerio	mg/kg	7,79	-	12,22		3,713	17,13	--	--	
Cobalto	mg/kg	8,4	1,307	1,97	6,752	0,279	3,52	--	--	
Cobre	mg/kg	119	153,4	171	41,72	13,5	74,2	35,7	197	
Cromo	mg/kg	13	14	14	2,629	2,8	10	37,3	90	
Estaño	mg/kg	2	-	3,3	-	3,4	2	--	--	
Estroncio	mg/kg	22,8	-	33,8	-	7,7	15,6	--	--	
Fósforo	mg/kg	786	-	960	-	237	475	--	--	
Hierro	mg/kg	>100000	25333	27272	361195	10737	31180	--	--	
Litio	mg/kg	12,4	-	23	-	141	13,6	--	--	
Magnesio	mg/kg	469	-	561	-	374	1237	--	--	
Manganeso	mg/kg	3601	2080	3072	146,6	92,9	818	--	--	
Mercurio	mg/kg	0,43	1,429	0,96	0,4934	0,06	0,35	0,17	0,486	
Molibdeno	mg/kg	1,19	0,113	0,764	<0,058	0,1	1,51	--	--	
Níquel	mg/kg	6,61	0,571	2,4	<0,043	0,412	4,55	--	--	
Plata	mg/kg	3,75	5,88	27,9	22,46	1,2	2,37	--	--	
Plomo	mg/kg	1650	3090	>5000	2958	344	719	35	91,3	
Potasio	mg/kg	976	-	1388	-	1098	1635	--	--	
Selenio	mg/kg	1,08	<0,10	1,37	<0,10	0,156	1,97	--	--	
Sodio	mg/kg	187	-	130	-	191	129	--	--	
Talio	mg/kg	4,592	5,391	17,24	157,7	1,502	4,239	--	--	
Titanio	mg/kg	91	-	112	-	57,1	47,4	--	--	
Torio	mg/kg	2,233	18,58	3,149	220,6	1,173	5,009	--	--	
Uranio	mg/kg	7,151	1,32	4,921	42,95	2,621	3,28	--	--	
Vanadio	mg/kg	9	6,536	8,3	8,52	2,4	15	--	--	
Wolframio	mg/kg	1,893	-	3,649	-	1,664	1,009	--	--	
Zinc	mg/kg	636	205,6	1338	1002	102	251	123	315	

* - * - No se realizó el análisis para dicho parámetro.

* - * - No cuenta con valor para la CEQG.

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): Concentración debajo de la cual no se presentan efectos.

(b) Probable Effect Level (PEL): Concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.

Concentraciones que incumple el valor de ISQG.

Concentraciones que incumple el valor de PEL e ISQG.

Fuente: Informes de Ensayo: SAA-17/01720, SAA-17/01722 (AGQ, 2017); MA 18030081, MA 1803002, MA 18030084, MA 18030086 (J. Ramón del Perú S.A.C. - 2018).



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.3.1-1. Resultados de parámetros de laboratorio de calidad de sedimento 2017 y 2018 de la microcuenca Supayhuasi (continuación)

Resultados de calidad de sedimentos – Comparación CEQG								Norma canadiense		
Fecha de muestreo	21/07/2017	21/07/2017	21/07/2017	24/02/2018	22/07/2017	23/02/2018				
Hora de muestreo	15:46	11:30	11:00	10:00	14:10	09:30				
Zona de evaluación	Microcuenca Supayhuasi									
Parámetros	Unidades	QMiná2	SED-QInti1	SED-QSupa2		SED-QSupa3		ISQG ^(a)	PEL ^(b)	
EAT		2017	2017	2017	2018	2017	2018			
Aluminio	mg/kg	13161	7090	5066	3542	4470	3069	--	--	
Antimonio	mg/kg	1,074	0,5251	83,69	25,29	71,09	38,38	--	--	
Arsénico	mg/kg	15	5,1	323	134,2	274	163,3	5,9	17	
Bario	mg/kg	23,3	169	687	350	876	351,9	--	--	
Berilio	mg/kg	50,7	13,4	4,73	2,129	5,16	2,16	--	--	
Bismuto	mg/kg	0,8711	0,223	1,376	--	0,5864	--	--	--	
Boro	mg/kg	10,7	19	8,97	--	6,69	--	--	--	
Cadmio	mg/kg	<0,0007	0,074	1,622	1,493	2,289	1,974	0,6	3,5	
Calcio	mg/kg	1276	1165	867	--	1290	--	--	--	
Cerio	mg/kg	5,104	6,261	11,08	--	11,98	--	--	--	
Cobalto	mg/kg	1,16	0,548	1,84	0,624	1,51	0,622	--	--	
Cobre	mg/kg	3,99	1,56	94,1	29,61	60,7	48,02	35,7	197	
Cromo	mg/kg	3,2	2,2	7,6	3,976	7,3	4,843	37,3	90	
Estaño	mg/kg	7,4	4,9	3	--	2,3	--	--	--	
Estroncio	mg/kg	9,9	8,98	15,7	--	26	--	--	--	
Fósforo	mg/kg	361	461	519	--	951	--	--	--	
Hierro	mg/kg	9041	3756	21917	10673	21806	14468	--	--	
Litio	mg/kg	339	292	61,5	--	46,5	--	--	--	
Magnesio	mg/kg	974	576	818	--	705	--	--	--	
Manganeso	mg/kg	365	157	669	581,8	698	391	--	--	
Mercurio	mg/kg	<0,03	<0,03	0,26	0,6724	0,24	0,2998	0,17	0,486	
Molibdeno	mg/kg	0,085	<0,003	0,658	0,045	0,582	<0,058	--	--	
Níquel	mg/kg	0,903	0,405	2,42	1,528	2,37	1,288	--	--	
Plata	mg/kg	0,273	0,166	4,85	2,807	2,83	2,5	--	--	
Plomo	mg/kg	7,86	8,03	1034	679,1	1334	771,8	35	91,3	
Potasio	mg/kg	2412	1878	1594	--	1230	--	--	--	
Selenio	mg/kg	0,781	0,708	1,37	<0,10	2,03	<0,10	--	--	
Sodio	mg/kg	288	227	174	--	180	--	--	--	
Talio	mg/kg	0,8046	0,5647	5,362	1,888	4,769	6,383	--	--	
Titanio	mg/kg	115	76,4	59,2	--	44,6	--	--	--	
Torio	mg/kg	0,6398	1,883	2,232	8,542	1,851	12,44	--	--	
Uranio	mg/kg	8,042	8,176	3,865	2,17	4,437	2,71	--	--	
Vanadio	mg/kg	6,7	4,7	9,1	4,288	6,8	4,376	--	--	
Wolframio	mg/kg	1,23	1,453	1,492	--	1,75	--	--	--	
Zinc	mg/kg	74	45,6	480	263,1	599	363,9	123	315	

"--": No se realizó el análisis para dicho parámetro.

"--": No cuenta con valor para la CEQG.

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): Concentración debajo de la cual no se presentan efectos.

(b) Probable Effect Level (PEL): Concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.

Concentraciones que incumple el valor de ISQG.

Concentraciones que incumple el valor de PEL e ISQG.

Fuente: Informes de Ensayo: SAA-17/01720, SAA-17/01722 (AGQ, 2017); MA 18030081, MA 1803002, MA 18030084, MA 18030086 (J. Ramón del Perú S.A.C. - 2018).



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.3.1-2. Resultados de parámetros de laboratorio de calidad de sedimento 2017 y 2018 de la microcuenca Collpamayo-Chacaconiza-Jarapampa

Resultados de calidad de sedimentos – Comparación CEQG								Norma canadiense	
Fecha de muestreo	25/02/2018	25/02/2018	25/02/2018	24/02/2018	20/07/2017	27/02/2018			
Hora de muestreo	08:55	12:00	11:25	12:35	11:30	07:40			
Zona de evaluación	Microcuenca Collpamayo-Chacaconiza-Jarapampa								
Parámetros	Unidades	SED-QColl1	SED-QColl2	SED-QMinac1	SED-QColl3	SED-QCoic1		ISQG ^(a)	PEL ^(b)
EAT		2018	2018	2018	2018	2017	2018		
Aluminio	mg/kg	3915	3715	4716	5253	4004	4371	--	--
Antimonio	mg/kg	105,5	236,4	1,516	89,17	34,33	49,96	--	--
Arsénico	mg/kg	113,1	209,7	21,33	82,07	58	52,88	5,9	17
Bario	mg/kg	180,7	107,6	44,25	112,8	117	81,55	--	--
Berilio	mg/kg	2,133	1,325	2,305	3,538	4,2	2,697	--	--
Bismuto	mg/kg	-	-	-	-	0,4772	-	--	--
Boro	mg/kg	-	-	-	-	4,46	-	--	--
Cadmio	mg/kg	0,3767	0,2905	<0,051	0,3032	0,5077	0,208	0,6	3,5
Calcio	mg/kg	-	-	-	-	3200	-	--	--
Cerio	mg/kg	-	-	-	-	9,952	-	--	--
Cobalto	mg/kg	0,248	1,061	2,509	1,761	2,5	1,358	--	--
Cobre	mg/kg	69,97	31,2	2,067	15,18	9,28	8,158	35,7	197
Cromo	mg/kg	7	6,228	9,807	7,678	5	7,052	37,3	90
Estaño	mg/kg	-	-	-	-	1,7	-	--	--
Estroncio	mg/kg	-	-	-	-	14,3	-	--	--
Fósforo	mg/kg	-	-	-	-	1072	-	--	--
Hierro	mg/kg	26323	22707	8267	13393	6981	9451	--	--
Litio	mg/kg	-	-	-	-	30,9	-	--	--
Magnesio	mg/kg	-	-	-	-	1150	-	--	--
Manganeso	mg/kg	67,39	144,9	128,8	166,9	294	217,8	--	--
Mercurio	mg/kg	<0,0056	0,0783	0,4612	0,3892	<0,03	<0,0056	0,17	0,486
Molibdeno	mg/kg	<0,058	0,971	0,483	0,273	0,172	0,411	--	--
Niquel	mg/kg	2,104	1,851	6,187	4,738	3,78	3,438	--	--
Plata	mg/kg	0,4076	0,8194	<0,0237	0,3004	0,083	0,0273	--	--
Plomo	mg/kg	464,9	190,3	14,16	83,79	36,7	63,67	35	91,3
Potasio	mg/kg	-	-	-	-	1186	-	--	--
Selenio	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	2,18	1,21	--	--
Sodio	mg/kg	-	-	-	-	176	-	--	--
Talio	mg/kg	<0,098	2,011	0,6614	1,679	0,4904	0,1591	--	--
Titanio	mg/kg	-	-	-	-	66,4	-	--	--
Torio	mg/kg	18,85	16,49	8,501	10,76	2,25	8,324	--	--
Uranio	mg/kg	<0,049	<0,049	<0,049	1,59	4,555	1,06	--	--
Vanadio	mg/kg	5,115	5,502	6,794	6,383	4,9	5,276	--	--
Wolframio	mg/kg	-	-	-	-	0,4339	-	--	--
Zinc	mg/kg	57,62	50	32,98	96,3	252	116,9	123	315

"-": No se realizó el análisis para dicho parámetro.

"-": No cuenta con valor para la CEQG.

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): Concentración debajo de la cual no se presentan efectos.

(b) Probable Effect Level (PEL): Concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.

Concentraciones que incumple el valor de ISQG.

Concentraciones que incumple el valor de PEL e ISQG.

Fuente: Informes de Ensayo: SAA-01720, SAA-17/01722 (AGQ, 2017); MA 18030081, MA 1803002, MA 18030084, MA 18030086 (J. Ramón del Perú S.A.C. - 2018).



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.3.1-2. Resultados de parámetros de laboratorio de calidad de sedimento 2017 y 2018 de la microcuenca Collpamayo–Chacaconiza–Jarapampa (continuación)

Resultados de calidad de sedimentos – Comparación CEQG							Norma canadiense	
Fecha de muestreo		23/02/2018	19/02/2018	19/02/2018	22/07/2017	24/02/2018	ISQG ^(a)	PEL ^(b)
Hora de muestreo		09:15	13:10	12:15	09:20	14:55		
Zona de evaluación		Microcuenca Collpamayo-Chacaconiza-Jarapampa					ISQG ^(a)	PEL ^(b)
Parámetros	Unidades	SED-QSIII1	SED-RChac1	SED-RJara2	SED-RJara1			
EAT		2018	2018	2018	2017	2018		
Aluminio	mg/kg	2897	4547	3874	4550	3711	--	--
Antimonio	mg/kg	10,18	45,4	31,81	9,777	30,3	--	--
Arsénico	mg/kg	14,91	157,7	116,6	96	78,73	5,9	17
Bario	mg/kg	12,29	424,5	350	166	467,4	--	--
Berilio	mg/kg	3,473	3,535	3,264	15,4	4,084	--	--
Bismuto	mg/kg	-	-	-	0,4412	-	--	--
Boro	mg/kg	-	-	-	7,48	-	--	--
Cadmio	mg/kg	<0,051	2,14	2,269	1,356	1,677	0,6	3,5
Calcio	mg/kg	-	-	-	1278	-	--	--
Cerio	mg/kg	-	-	-	6,304	-	--	--
Cobalto	mg/kg	0,775	1,513	1,42	1,01	0,893	--	--
Cobre	mg/kg	0,928	36,57	31,05	7,85	27,37	35,7	197
Cromo	mg/kg	0,775	6,441	5,297	2,6	3,722	37,3	90
Estaño	mg/kg	-	-	-	3,3	-	--	--
Estroncio	mg/kg	-	-	-	9,99	-	--	--
Fósforo	mg/kg	-	-	-	480	-	--	--
Hierro	mg/kg	2441	14201	11233	6772	8379	--	--
Litio	mg/kg	-	-	-	97,8	-	--	--
Magnesio	mg/kg	-	-	-	826	-	--	--
Manganeso	mg/kg	68,28	371,4	356,1	243	289,9	--	--
Mercurio	mg/kg	<0,0056	0,2859	<0,0056	0,19	0,4136	0,17	0,486
Molibdeno	mg/kg	0,124	0,467	0,272	0,3	0,521	--	--
Níquel	mg/kg	0,548	3,192	2,621	1,12	1,727	--	--
Plata	mg/kg	0,0628	2,683	2,071	0,353	0,9778	--	--
Plomo	mg/kg	4,43	771,7	531	85,5	391,6	35	91,3
Potasio	mg/kg	-	-	-	1649	-	--	--
Selenio	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	0,709	<0,10	--	--
Sodio	mg/kg	-	-	-	242	-	--	--
Talio	mg/kg	1,121	1,005	2,993	1,146	2,825	--	--
Titanio	mg/kg	-	-	-	164	-	--	--
Torio	mg/kg	2,057	11,93	9,267	1,759	6,521	--	--
Uranio	mg/kg	2,16	2,8	2,62	3,697	<0,049	--	--
Vanadio	mg/kg	1,836	6,392	5,086	4,3	4,146	--	--
Wolframio	mg/kg	-	-	-	1,096	-	--	--
Zinc	mg/kg	32,3	390,5	386,6	290	283,6	123	315

"-": No se realizó el análisis para dicho parámetro.

"--": No cuenta con valor para la CEQG.

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): Concentración debajo de la cual no se presentan efectos.

(b) Probable Effect Level (PEL): Concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.

Concentraciones que incumple el valor de ISQG.

Concentraciones que incumple el valor de PEL e ISQG.

Fuente: Informes de Ensayo: SAA-01720, SAA-17/01722 (AGQ, 2017); MA 18030081, MA 1803002, MA 18030084, MA 18030086 (J. Ramón del Perú S.A.C. - 2018).



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.3.1-3. Resultados de parámetros de laboratorio de calidad de sedimento 2017 y 2018 de la microcuenca Imaginamayu

Resultados de calidad de sedimentos – Comparación CEQG								Norma canadiense		
Fecha de muestreo	21/07/2017	25/02/2018	21/07/2017	25/02/2018	22/07/2017	19/02/2018				
Hora de muestreo	09:15	10:30	09:40	11:00	11:20	12:20				
Zona de evaluación		Microcuenca de la quebrada Imaginamayu								
Parámetros	Unidades	SED-Cor-bof42		SED-Cor-bof46		SED-QImag1		ISQG ^(a)	PEL ^(b)	
EAT		2017	2018	2017	2018	2017	2018			
Aluminio	mg/kg	5503	3151	8665	7361	3542	2541	--	--	
Antimonio	mg/kg	0,6281	1,115	1,089	1,701	6,479	0,547	--	--	
Arsénico	mg/kg	12	9,505	12	1,358	170	5,735	5,9	17	
Bario	mg/kg	126	125,4	153	40,13	50,1	7,47	--	--	
Berilio	mg/kg	16	4,25	32,1	11,45	18,3	4,84	--	--	
Bismuto	mg/kg	0,7092	-	1,621	-	0,5874	-	--	--	
Boro	mg/kg	5,74	-	7,78	-	7,91	-	--	--	
Cadmio	mg/kg	0,2054	0,0919	0,5731	0,1447	0,051	0,0277	0,6	3,5	
Calcio	mg/kg	1141	-	1342	-	1163	-	--	--	
Cerio	mg/kg	4,639	-	9,184	-	2,839	-	--	--	
Cobalto	mg/kg	1,9	0,494	3,33	0,609	0,43	0,311	--	--	
Cobre	mg/kg	6,94	3,63	10,7	5,444	2,11	<0,059	35,7	197	
Cromo	mg/kg	3	1,781	3,6	3,169	0,98	0,204	37,3	90	
Estaño	mg/kg	2,6	-	4,3	-	4,7	-	--	--	
Estroncio	mg/kg	10,6	-	11,9	-	12,3	-	--	--	
Fósforo	mg/kg	1282	-	1721	-	322	-	--	--	
Hierro	mg/kg	4447	2649	4758	3899	4584	1449	--	--	
Litio	mg/kg	51,4	-	69,4	-	107	-	--	--	
Magnesio	mg/kg	598	-	705	-	323	-	--	--	
Manganeso	mg/kg	73,4	22,15	298	54,35	109	51,41	--	--	
Mercurio	mg/kg	0,06	<0,0056	0,08	0,3329	0,27	0,2069	0,17	0,486	
Molibdeno	mg/kg	0,223	0,318	0,336	<0,058	0,446	0,291	--	--	
Níquel	mg/kg	3,88	1,687	4,52	2,598	0,466	<0,043	--	--	
Plata	mg/kg	0,061	0,0758	0,098	<0,0237	0,502	0,1741	--	--	
Plomo	mg/kg	11,1	9,1	17,3	10,77	2,48	1,94	35	91,3	
Potasio	mg/kg	950	-	1070	-	961	-	--	--	
Selenio	mg/kg	0,803	0,49	1,63	<0,10	0,388	1,47	--	--	
Sodio	mg/kg	252	-	250	-	224	-	--	--	
Talio	mg/kg	0,3372	0,5238	0,5409	2,608	0,9375	<0,098	--	--	
Titanio	mg/kg	38,1	-	28,7	-	39,3	-	--	--	
Torio	mg/kg	0,3403	1,633	0,1523	3,327	0,8584	0,955	--	--	
Uranio	mg/kg	7,891	4,22	15,64	0,55	4,837	2,05	--	--	
Vanadio	mg/kg	6,2	2,309	10	5,937	2	0,835	--	--	
Wolframio	mg/kg	0,4876	-	0,8491	-	1,501	-	--	--	
Zinc	mg/kg	26,4	14,38	45,1	21,02	33,4	16,11	123	315	

* - * : No se realizó el análisis para dicho parámetro.

* - * : No cuenta con valor para la CEQG.

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): Concentración debajo de la cual no se presentan efectos.

(b) Probable Effect Level (PEL): Concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.

Concentraciones que incumple el valor de ISQG.

Concentraciones que incumple el valor de PEL e ISQG.

Fuente: Informes de Ensayo: SAA-01720, SAA-17/01722 (AGQ, 2017); MA 18030081, MA 1803002, MA 18030084, MA 18030086 (J. Ramón del Perú S.A.C. - 2018).



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.3.1-3. Resultados de parámetros de laboratorio de calidad de sedimento 2017 y 2018 de la microcuenca Imaginamayu (continuación)

Resultados de calidad de sedimentos – Comparación CEQG								Norma canadiense		
Fecha de muestreo	22/07/2017	19/02/2018	22/07/2017	19/02/2018	22/07/2017	19/02/2018				
Hora de muestreo	10:45	12:25	07:45	10:20	08:25	11:20				
Zona de evaluación		Microcuenca Imaginamayu								
Parámetros	Unidades	SED-QImag2		SED-QImag4		SED-LChuI1		ISQG ^(a)	PEL ^(b)	
EAT		2017	2018	2017	2018	2017	2018			
Aluminio	mg/kg	4032	3951	4745	2874	8161	2038	--	--	
Antimonio	mg/kg	0,281	10,04	0,3757	4,05	0,7609	<0,053	--	--	
Arsénico	mg/kg	4,5	245,1	8	134,5	5,1	<0,063	5,9	17	
Bario	mg/kg	13,6	80,63	28,7	44,65	79,2	18,71	--	--	
Berilio	mg/kg	7,83	17,96	6,6	10,22	37,1	4,591	--	--	
Bismuto	mg/kg	0,1171	--	0,1132	--	0,2595	--	--	--	
Boro	mg/kg	6,91	--	5,28	--	10,5	--	--	--	
Cadmio	mg/kg	<0,0007	<0,051	0,0549	<0,051	0,2458	0,0809	0,6	3,5	
Calcio	mg/kg	931	--	1122	--	1841	--	--	--	
Cerio	mg/kg	3,882	--	10,31	--	8,281	--	--	--	
Cobalto	mg/kg	0,247	0,766	0,931	0,538	1,97	0,165	--	--	
Cobre	mg/kg	0,891	0,95	2,78	<0,059	4,52	0,417	35,7	197	
Cromo	mg/kg	0,85	0,625	2,8	0,685	3,1	0,465	37,3	90	
Estaño	mg/kg	3,2	--	7,5	--	2	--	--	--	
Estroncio	mg/kg	8,63	--	7,15	--	16	--	--	--	
Fósforo	mg/kg	222	--	361	--	1255	--	--	--	
Hierro	mg/kg	2036	5964	4430	4456	4772	1647	--	--	
Litio	mg/kg	136	--	202	--	62,4	--	--	--	
Magnesio	mg/kg	325	--	676	--	832	--	--	--	
Manganeso	mg/kg	60,9	68,75	225	50,9	326	70,49	--	--	
Mercurio	mg/kg	<0,03	0,0346	<0,03	<0,0056	<0,03	<0,0056	0,17	0,486	
Molibdeno	mg/kg	<0,003	0,668	0,255	0,4	0,268	<0,058	--	--	
Níquel	mg/kg	0,189	<0,043	1,21	0,446	2,12	0,44	--	--	
Plata	mg/kg	0,063	0,1652	0,099	<0,0237	0,102	0,0923	--	--	
Plomo	mg/kg	1,63	3,12	4,75	0,34	9,07	1,01	35	91,3	
Potasio	mg/kg	967	--	1447	--	1387	--	--	--	
Selenio	mg/kg	0,435	<0,10	1,59	<0,10	1,91	<0,10	--	--	
Sodio	mg/kg	175	--	208	--	284	--	--	--	
Talio	mg/kg	0,3486	3,707	0,6373	<0,098	0,4512	3,91	--	--	
Titanio	mg/kg	51,4	--	333	--	36,6	--	--	--	
Torio	mg/kg	1,021	4,736	0,8634	4,189	0,0874	0,378	--	--	
Uranio	mg/kg	2,737	<0,049	1,79	3,5	13,95	2,76	--	--	
Vanadio	mg/kg	2	1,764	7,1	1,272	7,1	1,482	--	--	
Wolframio	mg/kg	0,7876	--	0,8405	--	0,2882	--	--	--	
Zinc	mg/kg	22,8	21,4	46,7	17,29	47,9	10,21	123	315	

"--": No se realizó el análisis para dicho parámetro.

"--": No cuenta con valor para la CEQG.

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): Concentración debajo de la cual no se presentan efectos.

(b) Probable Effect Level (PEL): Concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.

Concentraciones que incumple el valor de ISQG.

Concentraciones que incumple el valor de PEL e ISQG.

Fuente: Informes de Ensayo: SAA-01720, SAA-17/01722 (AGQ, 2017); MA 18030081, MA 1803002, MA 18030084, MA 18030086 (J. Ramón del Perú S.A.C. - 2018).



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.3.1-4. Resultados de parámetros de laboratorio de calidad de sedimento 2017 y 2018 de la microcuenca Quelcaya

Resultados de calidad de sedimentos – Comparación CEQG							Norma canadiense	
Fecha de muestreo	24/02/2018	24/02/2018	24/02/2018	24/02/2018	24/02/2018			
Hora de muestreo	12:20	11:45	12:50	10:35	09:05			
Zona de evaluación		Microcuenca Quelcaya						
Parámetros	Unidades	SED-QSimi1	SED-QSimi2	SED-QQuel1	SED-QChau1	SED-QMisa1	ISQG ^(a)	PEL ^(b)
EAT		2018	2018	2018	2018	2018		
Aluminio	mg/kg	5173	5103	5571	3962	4177	--	--
Antimonio	mg/kg	5,479	1,819	1,805	26,820	9,135	--	--
Arsénico	mg/kg	51,93	11,59	10,45	50,12	24,26	5,9	17
Bario	mg/kg	72,97	43,64	68,71	318,20	145,30	--	--
Berilio	mg/kg	14,010	2,930	3,275	3,950	2,722	--	--
Bismuto	mg/kg	-	-	-	-	-	--	--
Boro	mg/kg	-	-	-	-	-	--	--
Cadmio	mg/kg	<0,051	1,1390	0,6942	0,2574	0,4709	0,6	3,5
Calcio	mg/kg	-	-	-	-	-	--	--
Cerio	mg/kg	-	-	-	-	-	--	--
Cobalto	mg/kg	1,080	1,424	1,431	0,964	1,714	--	--
Cobre	mg/kg	1,680	0,706	1,028	3,410	1,214	35,7	197
Cromo	mg/kg	8,528	11,200	11,700	5,140	7,693	37,3	90
Estaño	mg/kg	-	-	-	-	-	--	--
Estroncio	mg/kg	-	-	-	-	-	--	--
Fósforo	mg/kg	-	-	-	-	-	--	--
Hierro	mg/kg	5435	7092	7169	3396	5070	--	--
Litio	mg/kg	-	-	-	-	-	--	--
Magnesio	mg/kg	-	-	-	-	-	--	--
Manganeso	mg/kg	85,40	999,40	449,40	75,77	364,20	--	--
Mercurio	mg/kg	0,2355	0,5094	0,5277	0,0341	0,5491	0,17	0,486
Molibdeno	mg/kg	0,059	0,222	<0,058	0,149	0,043	--	--
Níquel	mg/kg	2,340	4,299	4,594	1,993	2,639	--	--
Plata	mg/kg	0,1151	0,1006	0,1799	0,1359	0,1742	--	--
Plomo	mg/kg	78,80	23,41	31,46	209,30	60,26	35	91,3
Potasio	mg/kg	-	-	-	-	-	--	--
Selenio	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	0,25	<0,10	--	--
Sodio	mg/kg	-	-	-	-	-	--	--
Talio	mg/kg	0,4306	2,880	2,527	6,313	2,098	--	--
Titanio	mg/kg	-	-	-	-	-	--	--
Torio	mg/kg	6,870	6,809	6,586	5,024	4,813	--	--
Uranio	mg/kg	2,56	<0,049	<0,049	<0,049	<0,049	--	--
Vanadio	mg/kg	5,706	7,785	8,028	3,176	4,752	--	--
Wolframio	mg/kg	-	-	-	-	-	--	--
Zinc	mg/kg	46,55	142,10	127,30	203,10	107,00	123	315

"--": No se realizó el análisis para dicho parámetro.

"- -": No cuenta con valor para la CEQG.

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): Concentración debajo de la cual no se presentan efectos.

(b) Probable Effect Level (PEL): Concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.

Concentraciones que incumple el valor de ISQG.

Concentraciones que incumple el valor de PEL e ISQG.

Fuente: Informes de Ensayo: SAA-01720, SAA-17/01722 (AGQ, 2017); MA 18030081, MA 1803002, MA 18030084, MA 18030086 (J. Ramón del Perú S.A.C. - 2018).



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.3.1-4. Resultados de parámetros de laboratorio de calidad de sedimento 2017 y 2018 de la microcuenca Quelcaya (continuación)

Resultados de calidad de sedimentos – Comparación CEQG								Norma canadiense		
Fecha de muestreo	20/07/2017	20/02/2018	20/07/2017	20/02/2018	27/02/2018	27/02/2018				
Hora de muestreo	15:50	10:50	14:55	11:40	10:00	09:35				
Zona de evaluación		Microcuenca Quelcaya								
Parámetros	Unidades	SED-RQuel1		SED-RQuel2		SED-Cor-bof34	SED-Cor-bof35	ISQG ^(a)	PEL ^(b)	
EAT		2017	2018	2017	2018	2018	2018			
Aluminio	mg/kg	5289	3429	4297	3127	3200	5758	--	--	
Antimonio	mg/kg	7,086	3,390	6,141	1,735	0,999	0,270	--	--	
Arsénico	mg/kg	25	12,34	17	9,782	<0,063	4,129	5,9	17	
Bario	mg/kg	128	67,68	49,4	37,20	8,427	43,82	--	--	
Berilio	mg/kg	5,31	2,172	5,21	2,997	2,258	5,897	--	--	
Bismuto	mg/kg	0,3835	-	0,1991	-	-	-	--	--	
Boro	mg/kg	6,24	-	6,14	-	-	-	--	--	
Cadmio	mg/kg	0,3802	0,0640	0,1513	<0,051	<0,051	<0,051	0,6	3,5	
Calcio	mg/kg	3161	-	1583	-	-	-	--	--	
Cerio	mg/kg	13,76	-	8,237	-	-	-	--	--	
Cobalto	mg/kg	2,49	1,267	1,6	0,658	0,689	0,630	--	--	
Cobre	mg/kg	1,76	0,219	1,27	0,305	<0,059	4,008	35,7	197	
Cromo	mg/kg	11	7,027	5,9	3,868	0,676	1,882	37,3	90	
Estaño	mg/kg	1,7	-	1,8	-	-	-	--	--	
Estroncio	mg/kg	14	-	12,5	-	-	-	--	--	
Fósforo	mg/kg	1169	-	416	-	-	-	--	--	
Hierro	mg/kg	6448	4343	4214	3435	2482	3929	--	--	
Litio	mg/kg	33,9	-	54	-	-	-	--	--	
Magnesio	mg/kg	1922	-	1213	-	-	-	--	--	
Manganeso	mg/kg	374	240,60	281	138,80	71,46	28,26	--	--	
Mercurio	mg/kg	0,06	<0,0056	<0,03	0,1156	0,1848	0,5157	0,17	0,486	
Molibdeno	mg/kg	0,064	<0,058	0,064	<0,058	<0,058	<0,058	--	--	
Níquel	mg/kg	3,72	3,106	1,69	1,241	0,324	2,057	--	--	
Plata	mg/kg	0,124	0,0667	0,037	<0,0237	<0,0237	<0,0237	--	--	
Plomo	mg/kg	47,2	21,68	9,38	13,57	1,59	7,83	35	91,3	
Potasio	mg/kg	2005	-	1591	-	-	-	--	--	
Selenio	mg/kg	2,92	<0,10	0,786	<0,10	1,98	0,30	--	--	
Sodio	mg/kg	244	-	191	-	-	-	--	--	
Talio	mg/kg	1,11	<0,098	0,5079	0,7123	4,314	5,341	--	--	
Titanio	mg/kg	200	-	243	-	-	-	--	--	
Torio	mg/kg	2,704	3,798	2,305	4,590	2,416	3,349	--	--	
Uranio	mg/kg	5,371	<0,049	3,502	2,45	2,52	3,19	--	--	
Vanadio	mg/kg	7,5	4,570	5,4	3,374	1,701	4,212	--	--	
Wolframio	mg/kg	0,2036	-	0,3594	-	-	-	--	--	
Zinc	mg/kg	121	71,87	60,5	45,22	14,65	22,69	123	315	

"-": No se realizó el análisis para dicho parámetro.

"--": No cuenta con valor para la CEQG.

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): Concentración debajo de la cual no se presentan efectos.

(b) Probable Effect Level (PEL): Concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.

Concentraciones que incumple el valor de ISQG.

Concentraciones que incumple el valor de PEL e ISQG.

Fuente: Informes de Ensayo: SAA-01720, SAA-17/01722 (AGQ, 2017); MA 18030081, MA 1803002, MA 18030084, MA 18030086 (J. Ramón del Perú S.A.C. - 2018).



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.3.1-5. Resultados de parámetros de laboratorio de calidad de sedimento 2017 de los puntos ubicados fuera del área de influencia ambiental

Resultados de calidad de sedimentos – Comparación CEQG							Norma canadiense		
Fecha de muestreo	23/07/2017	23/07/2017	23/07/2017	19/07/2017	19/07/2017				
Hora de muestreo	09:25	10:05	10:35	10:30	15:55				
Zona de evaluación	Puntos ubicados fuera del área de influencia del proyecto								
Parámetros	Unidades	SED-QAcon1	SED-RChim2	SED-QQue1	SED-RIsiv1	SED-RCora1	ISQG ^(a)	PEL ^(b)	
EAT		2017	2017	2017	2017	2017			
Aluminio	mg/kg	4460	6474	3978	9606	5011	--	--	
Antimonio	mg/kg	0,0842	2,501	0,4312	0,2443	1,258	--	--	
Arsénico	mg/kg	5,9	51	5	3,2	15	5,9	17	
Bario	mg/kg	12,5	101	15,5	18,8	90,5	--	--	
Berilio	mg/kg	7,04	3,61	5,63	13,6	4,43	--	--	
Bismuto	mg/kg	0,1188	0,2129	0,1986	0,4635	0,1722	--	--	
Boro	mg/kg	3,76	6,26	5,65	6,8	5,75	--	--	
Cadmio	mg/kg	<0,0007	0,159	0,0607	<0,0007	0,1153	0,6	3,5	
Calcio	mg/kg	1226	9904	3010	3081	6021	--	--	
Cerio	mg/kg	7,392	21,46	15	26,79	17,89	--	--	
Cobalto	mg/kg	7,27	10,6	0,728	0,906	3,71	--	--	
Cobre	mg/kg	1,14	10,2	0,924	1,21	4,98	35,7	197	
Cromo	mg/kg	1,7	29	1,9	2,2	13	37,3	90	
Estaño	mg/kg	1,5	0,87	1,8	5	1,5	--	--	
Estroncio	mg/kg	7,38	33,8	8,19	8,18	16,5	--	--	
Fósforo	mg/kg	315	1171	1138	1104	1168	--	--	
Hierro	mg/kg	3902	21795	3334	6346	10894	--	--	
Litio	mg/kg	60,6	46,4	61,1	201	59	--	--	
Magnesio	mg/kg	838	7605	781	1379	3462	--	--	
Manganeso	mg/kg	132	561	144	187	301	--	--	
Mercurio	mg/kg	<0,03	0,59	<0,03	<0,03	<0,03	0,17	0,486	
Molibdeno	mg/kg	0,063	0,878	<0,003	0,071	0,344	--	--	
Níquel	mg/kg	0,536	27,8	0,677	0,618	8,75	--	--	
Plata	mg/kg	0,071	0,069	0,021	0,014	0,017	--	--	
Plomo	mg/kg	1,27	12,7	2,25	2,49	8,03	35	91,3	
Potasio	mg/kg	1268	1357	1227	3018	1310	--	--	
Selenio	mg/kg	0,715	2,69	3,04	4,46	3,58	--	--	
Sodio	mg/kg	189	229	195	303	208	--	--	
Talio	mg/kg	0,2642	0,2531	0,2898	0,7047	0,269	--	--	
Titanio	mg/kg	222	436	217	521	335	--	--	
Torio	mg/kg	2,028	3,138	3,357	8,277	3,448	--	--	
Uranio	mg/kg	3,016	1,451	3,222	5,989	2,781	--	--	
Vanadio	mg/kg	3,8	31	3,5	6,5	15	--	--	
Wolframio	mg/kg	0,5882	0,1713	0,6244	0,9452	0,3116	--	--	
Zinc	mg/kg	31,2	99,8	33,1	57,3	57,5	123	315	

-- "": No se realizó el análisis para dicho parámetro.
 "- "": No cuenta con valor para la CEQG.
 (a) Interim sediment quality guidelines (ISQG): Concentración debajo de la cual no se presentan efectos.
 (b) Probable Effect Level (PEL): Concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.
 (b) Concentraciones que incumple el valor de ISQG.
 (b) Concentraciones que incumple el valor de PEL e ISQG.
 Fuente: Informes de Ensayo: SA-17/01720, MA 18030081(AGQ, 2017).

ANEXO A.4



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE SUELO



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO A.4.1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de parámetros de laboratorio de calidad de suelo



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.4-1. Resultados de monitoreo de suelos 2017 y 2018, para la elaboración de nivel de fondo dentro del área de influencia minera (continuación)

Parámetro mg/kg PS	22/05/2018	22/05/2018	22/05/2018	22/05/2018	20/07/2017	20/07/2017	20/07/2017
	14:48	14:57	15:10	15:20	13:39	13:46	14:09
	NF-22	NF-23	NF-24	NF-25	SUE-QUE-1	SUE-QUE-2	SUE-QUE-3
Aluminio (Al)	11599	12261	14067	10353	16403	15007	12655
Antimonio (Sb)	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	2,35	2,09	6,6
Arsénico (As)	15,2	< 3,5	< 3,5	16	18	27	20
Bario (Ba)	715,4	447,8	806,1	731,7	52,7	56,4	84
Berilio (Be)	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	8,25	8,52	6,14
Bismuto (Bi)	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	1,71	2,86	0,92
Boro (B)	35,5	35,6	41,8	24,4	20,2	16,9	18,6
Cadmio (Cd)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,19	0,94	1,55
Calcio (Ca)	1280	1341	1202	917,3	3909	2606	2788
Cerio Total	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	7,44	7,87	8,58
Cobalto (Co)	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	1,46	2,06	3,26
Cobre (Cu)	3,4	< 0,8	< 0,8	20,7	6,1	5,6	4,3
Cromo (Cr)	2,6	< 0,9	< 0,9	2,9	15	17	23
Estaño (Sn)	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	13	12	8,8
Estroncio (Sr)	20,1	9,8	9,3	16	36,4	29,6	57
Fósforo (P)	756,6	753	658,1	734,5	999	934	724
Hierro (Fe)	8072	8287	8361	6189	7095	6952	7783
Litio (Li)	89,7	101,7	134,8	76,9	27,1	25,6	28,6
Magnesio (Mg)	1454	1441	1683	1072	2475	2459	3101
Manganeso (Mn)	108	97	128	53	108	153	253
Mercurio (Hg)	0,5	0,06	< 0,01	0,07	0,08	0,07	0,06
Molibdeno (Mo)	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	0,24	0,19	0,24
Níquel (Ni)	< 1	< 1	< 1	< 1	5,96	6,35	7,27
Plata (Ag)	< 0,6	< 0,6	< 0,6	3,7	0,25	0,2	0,14
Plomo (Pb)	112	26	13	190	30,6	42,1	76,1
Potasio (K)	4320	4489	5731	3930	2686	2803	4258
Selenio (Se)	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	1,06	1,63	1,47
Silicio (Si)	821,9	821,4	1083	835,8	N.R.	N.R.	N.R.
Sodio (Na)	194	222	301	200	293	256	279
Talio (Tl)	< 3	< 3	< 3	< 3	1,13	1,19	1,64
Titanio (Ti)	297,8	266,7	334,1	218,7	53,2	76,1	190
Torio (Th)	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	0,52	0,39	0,3
Uranio (U)	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	12,7	11,63	5,48
Vanadio (V)	7,2	6,1	7,1	5,8	12	13	18
Wolframio (W)	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	0,44	0,7	0,68
Zinc (Zn)	101,3	108,3	97,2	51,7	267	264	417

Fuente: Informes de ensayo: 28189/2018, 28191/2018, 28211/2018 (ALS, 2018); SAA-17/01729 (AGQ, 2017)
N.R.: Parámetro no evaluado durante el monitoreo



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.4-1. Resultados de monitoreo de suelos 2017 y 2018, para la elaboración de nivel de fondo dentro del área de influencia minera (continuación)

Parámetro mg/kg PS	22/05/2018	22/05/2018	22/05/2018	22/05/2018	22/05/2018	22/05/2018	22/05/2018
	10:06	10:29	10:44	11:00	11:16	11:34	11:52
	NF-15	NF-16	NF-17	NF-18	NF-19	NF-20	NF-21
Aluminio (Al)	8670	8471	8791	8187	9587	9237	10670
Antimonio (Sb)	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	6,3	8,2	< 2,5
Arsénico (As)	23,5	< 3,5	19,6	23,3	22,4	36,1	30,9
Bario (Ba)	233,5	187,6	137,6	149	152,2	348,5	218,8
Berilio (Be)	3,2	0,6	< 0,3	< 0,3	< 0,3	4,1	< 0,3
Bismuto (Bi)	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5
Boro (B)	9,8	10,3	11,9	10,1	10,9	10,6	15,3
Cadmio (Cd)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Calcio (Ca)	934,2	787,6	1272	1499	734,7	1239	1162
Cerio Total	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Cobalto (Co)	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8
Cobre (Cu)	3,1	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	2,6	1,7
Cromo (Cr)	11	14,9	11,7	11	14,5	15,8	16,1
Estaño (Sn)	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Estroncio (Sr)	4,4	5,5	6,5	6,4	4,4	7,3	4,6
Fósforo (P)	838,1	622,6	858	996,9	783,6	845,9	848,4
Hierro (Fe)	8014	7001	9014	9114	7512	8033	7953
Litio (Li)	29,7	26,5	42,2	42,7	24,6	26,4	29,3
Magnesio (Mg)	1702	1833	2186	2215	1885	2173	2379
Manganeso (Mn)	686	675	1206	1429	549	583	795
Mercurio (Hg)	0,06	0,06	0,06	0,02	0,07	0,1	0,08
Molibdeno (Mo)	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Níquel (Ni)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Plata (Ag)	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Plomo (Pb)	124	83	66	85	98	125	91
Potasio (K)	2887	3723	2990	2643	4297	4364	5881
Selenio (Se)	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6
Silicio (Si)	566,8	686,3	699,7	656	814,7	698,8	1150
Sodio (Na)	94	104	91	93	113	125	150
Talio (Tl)	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Titanio (Ti)	234,6	299,8	200,6	196,1	360,2	388,2	405,1
Torio (Th)	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Uranio (U)	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Vanadio (V)	8,7	9,8	8,1	7,3	11,9	11,9	12
Wolframio (W)	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Zinc (Zn)	165,6	161	158	148,9	176,3	188,8	193,1

Fuente: Informes de ensayo: 28189/2018, 28191/2018, 28211/2018 (ALS, 2018); SAA-17/01729 (AGQ, 2017)

N.R.: Parámetro no evaluado durante el monitoreo



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.4-1. Resultados de monitoreo de suelos 2017 y 2018, para la elaboración de nivel de fondo dentro del área de influencia minera (continuación)

Parámetro mg/kg PS	21/05/2018	21/05/2018	21/05/2018	22/05/2018	22/05/2018	22/05/2018	22/05/2018
	15:20	15:48	16:15	08:00	08:30	09:20	09:49
	NF-08	NF-09	NF-10	NF-11	NF-12	NF-13	NF-14
Aluminio (Al)	8341	7022	7021	5946	7886	9197	9456
Antimonio (Sb)	20,4	< 2,5	8,8	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Arsénico (As)	34,3	25,2	20,4	< 3,5	< 3,5	< 3,5	24,3
Bario (Ba)	951,2	570,4	674,6	506,9	688,7	193,3	141,6
Berilio (Be)	2,7	1,8	3,4	< 0,3	2	1,9	2
Bismuto (Bi)	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5
Boro (B)	7,7	6,1	5,3	5,4	7,1	9,5	9,8
Cadmio (Cd)	3,9	< 0,5	< 0,5	2,4	4,2	< 0,5	< 0,5
Calcio (Ca)	551,1	631,4	750,6	1295	897,9	1036	753,2
Cerio Total	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Cobalto (Co)	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8
Cobre (Cu)	16,5	10,7	9,6	10	21,3	3,1	3,1
Cromo (Cr)	10,1	8,2	8,2	7,6	8,2	10,8	10,7
Estaño (Sn)	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Estroncio (Sr)	10,9	7,5	9,2	7,3	6,2	3,7	4,1
Fósforo (P)	835,4	892,5	792,4	783,4	780	894,5	864
Hierro (Fe)	11395	8174	8006	7959	9105	7887	9653
Litio (Li)	27,4	27,1	25,4	25,5	31,5	37,5	39,2
Magnesio (Mg)	1519	1327	1391	1615	1568	1931	1976
Manganeso (Mn)	2616	582	462	1188	1426	397	1207
Mercurio (Hg)	0,07	0,06	0,06	0,04	0,08	0,05	0,05
Molibdeno (Mo)	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Níquel (Ni)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Plata (Ag)	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Plomo (Pb)	505	249	378	327	284	101	118
Potasio (K)	2580	2176	2066	2169	2456	2510	2440
Selenio (Se)	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6
Silicio (Si)	923	591,9	612,1	538	727,9	675,9	698
Sodio (Na)	57	52	48	51	54	88	86
Talio (Tl)	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Titanio (Ti)	92,8	76	61,3	57,2	42	219,3	185,9
Torio (Th)	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Uranio (U)	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Vanadio (V)	6,3	< 0,5	5	4,4	3,9	8,4	8,4
Wolframio (W)	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Zinc (Zn)	585,9	493,1	593,9	769	702,6	154,7	161,4

Fuente: Informes de ensayo: 28185/2018, 28189/2018 (ALS, 2018)

N.R.: Parámetro no evaluado durante el monitoreo



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.4-1. Resultados de monitoreo de suelos 2017 y 2018, para la elaboración de nivel de fondo dentro del área de influencia minera

Parámetro mg/kg PS	21/05/2018	21/05/2018	21/05/2018	21/05/2018	21/05/2018	21/05/2018	21/05/2018
	11:10	11:44	12:10	12:45	13:35	14:35	14:55
	NF-01	NF-02	NF-03	NF-04	NF-05	NF-06	NF-07
Aluminio (Al)	7729	10811	12845	12463	9018	10739	8764
Antimonio (Sb)	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	8,9	8,9	7
Arsénico (As)	10,6	15,8	14,5	14,8	19,6	35,9	33,3
Bario (Ba)	107,9	90,4	49,6	43,3	453	877,2	651,3
Berilio (Be)	< 0,3	17,2	17,6	13,4	3,8	3,9	6,6
Bismuto (Bi)	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5
Boro (B)	13,8	16,3	18,2	15,6	13,1	9,9	7,5
Cadmio (Cd)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	2,6	3,3
Calcio (Ca)	497,6	468,7	523,4	450	1046	669,8	575,6
Cerio Total	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Cobalto (Co)	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8
Cobre (Cu)	< 0,8	3	2,5	3,3	3,3	8,8	10,6
Cromo (Cr)	3,7	2,8	< 0,9	< 0,9	21,1	19,1	10,3
Estaño (Sn)	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Estroncio (Sr)	13,1	5,1	3	3,1	15,9	14,3	8,4
Fósforo (P)	367,3	504,5	482,3	566,7	889,2	839,7	927,7
Hierro (Fe)	3916	4521	5514	5514	9015	10897	12346
Litio (Li)	325	347,7	385,6	335,8	22,7	32,9	33,1
Magnesio (Mg)	574	632	723	716	2607	2572	1607
Manganeso (Mn)	163	210	261	177	342	919	2446
Mercurio (Hg)	0,06	0,04	< 0,01	0,01	0,04	0,09	0,06
Molibdeno (Mo)	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Níquel (Ni)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Plata (Ag)	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Plomo (Pb)	55	13	< 2	9	172	354	329
Potasio (K)	2208	2154	2159	1958	4862	3716	2300
Selenio (Se)	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6	< 1,6
Silicio (Si)	439,3	510,8	497,9	434,5	540,5	622,9	640,9
Sodio (Na)	189	193	178	168	174	122	69
Talio (Tl)	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Titanio (Ti)	134,2	90,6	73,2	83,9	579,2	333,2	78,6
Torio (Th)	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Uranio (U)	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Vanadio (V)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	15,2	12,6	6,2
Wolframio (W)	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Zinc (Zn)	45,6	58,9	66,5	64,1	343,2	625,5	518,4

Fuente: Informes de ensayo: 28185/2018, 28189/2018 (ALS, 2018)
N.R.: Parámetro no evaluado durante el monitoreo



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.4-1. Resultados de monitoreo de suelos 2017 y 2018, para la elaboración de nivel de fondo dentro del área de influencia minera (continuación)

Parámetro mg/kg PS	22/05/2018	21/07/2017	21/07/2017	21/07/2017	21/07/2017	21/07/2017	21/07/2017
	13:40	11:02	11:23	11:33	11:53	11:59	12:20
	SUE-PCOR6	SUE-PCOR-7	SUE-PCOR-8	SUE-PCOR-9	SUE-PCOR-10	SUE-PCOR-11	SUE-PCOR-12
Aluminio (Al)	9902	8153	8481	7070	11991	8663	7966
Antimonio (Sb)	12,2	3,27	2,74	3,48	3,3	3,28	2,84
Arsénico (As)	< 3,5	13	14	13	24	27	28
Bario (Ba)	651,2	513	580	123	114	105	105
Berilio (Be)	< 0,3	9,41	9,1	5,01	5,78	6,62	4,91
Bismuto (Bi)	< 1,5	0,29	0,25	0,39	0,75	0,84	0,79
Boro (B)	14,8	20,1	19,3	9,02	12,2	13,6	16,2
Cadmio (Cd)	3,1	0,1	0,08	0,29	0,38	0,24	0,27
Calcio (Ca)	706,4	818	660	723	956	1070	916
Cerio Total	N.R.	4,45	4,98	5,2	9,08	6,81	5,28
Cobalto (Co)	< 0,8	0,56	0,78	0,64	1,62	1,35	1,09
Cobre (Cu)	10	4,8	4,1	3,1	6	7,6	3,9
Cromo (Cr)	4,4	2,3	2,3	4,2	6,7	5,3	4,5
Estaño (Sn)	< 2,5	5,8	5,9	3,9	5,7	5,1	4,9
Estroncio (Sr)	16,9	13,9	12,7	6,42	6,63	8,65	8,45
Fósforo (P)	2813	754	716	565	741	714	794
Hierro (Fe)	2564	3325	3800	4090	7074	5529	5875
Litio (Li)	44,3	207	214	32,2	53,7	51,2	40,8
Magnesio (Mg)	534	496	486	851	1623	1101	1064
Manganeso (Mn)	34	122	301	54,5	191	198	115
Mercurio (Hg)	0,15	0,72	0,07	0,11	0,18	0,14	0,08
Molibdeno (Mo)	< 0,6	0,2	0,23	0,2	0,25	0,24	0,25
Níquel (Ni)	< 1	0,89	0,74	1,36	1,89	2,03	2,12
Plata (Ag)	< 0,6	4,4	0,69	0,28	0,19	0,54	0,25
Plomo (Pb)	106	141	60	37,6	42,4	70	46,1
Potasio (K)	2299	1671	1640	1582	2964	2159	2057
Selenio (Se)	< 1,6	0,63	0,21	0,84	1,27	1,46	0,72
Silicio (Si)	1080	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Sodio (Na)	120	196	204	175	235	168	186
Talio (Tl)	< 3	0,58	0,69	0,81	1,32	1	0,82
Titanio (Ti)	90,2	53,4	59,3	71	103	169	144
Torio (Th)	N.R.	2,23	0,44	0,17	0,24	0,41	0,34
Uranio (U)	N.R.	6,97	7,88	9,31	4,67	7,79	6,81
Vanadio (V)	4,2	3,9	4,9	5,3	8,6	7,2	7
Wolframio (W)	N.R.	1,65	1,52	0,36	3,88	1,39	1,3
Zinc (Zn)	137,6	45,5	41,1	45,9	89,4	89	62,6

Fuente: Informes de ensayo: 28212/2018 (ALS, 2018); SAA-17/01729, SAA-17/01731, SAA-17/01732 (AGQ, 2017)
N.R.: Parámetro no evaluado durante el monitoreo

**PERÚ**Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»**Tabla A.4-1. Resultados de monitoreo de suelos 2017 y 2018, para la elaboración de nivel de fondo dentro del área de influencia minera (continuación)**

Parámetro mg/kg PS	20/07/2017	20/07/2017	20/07/2017	21/07/2017	21/07/2017	21/07/2017	22/05/2018
	14:14	14:40	14:46	09:15	09:20	09:37	12:36
	SUE-QUE-4	SUE-QUE-5	SUE-QUE-6	SUE-PCOR-1	SUE-PCOR-2	SUE-PCOR-3	SUE-PCOR4
Aluminio (Al)	12867	14082	21294	10894	13234	10116	9078
Antimonio (Sb)	5,56	4,21	0,28	7,88	7,21	5,01	13,6
Arsénico (As)	18	31	17	37	39	23	< 3,5
Bario (Ba)	86,3	92,2	30,3	97,2	222	231	665
Berilio (Be)	6,75	5,37	13	3,66	8,87	11,4	< 0,3
Bismuto (Bi)	1,04	0,47	0,45	0,33	0,49	0,47	< 1,5
Boro (B)	19,1	7,48	10,2	9,85	14,3	21,1	30,1
Cadmio (Cd)	1,75	0,17	0,11	0,22	0,15	0,26	< 0,5
Calcio (Ca)	2722	871	612	427	551	952	300
Cerio Total	7,92	12,45	10,21	5,23	5,97	4,62	N.R.
Cobalto (Co)	2,52	3,64	1,72	2,5	1,54	0,74	< 0,8
Cobre (Cu)	5,4	6,5	4	5,3	5,5	4,5	3,3
Cromo (Cr)	22	15	4	11	6,3	3,8	< 0,9
Estaño (Sn)	9,9	4,6	8,9	4,1	6,2	6,4	< 2,5
Estroncio (Sr)	52	11	5,85	7,95	9,24	10,9	12,8
Fósforo (P)	799	609	393	488	628	707	597,4
Hierro (Fe)	7075	9227	8672	11864	8584	4437	3440
Litio (Li)	24,2	45,4	227	103	210	221	410,4
Magnesio (Mg)	2862	2192	1277	1012	923	683	499
Manganeso (Mn)	147	380	393	179	222	129	167
Mercurio (Hg)	0,06	< 0,03	< 0,03	0,05	0,06	0,06	0,16
Molibdeno (Mo)	0,25	0,75	0,29	0,62	0,43	0,21	< 0,6
Níquel (Ni)	5,81	4,89	2,26	4,89	2,52	1,08	< 1
Plata (Ag)	0,24	0,1	0,03	0,58	0,76	0,85	< 0,6
Plomo (Pb)	68,8	27,3	6,84	134	125	147	105
Potasio (K)	3877	2564	2472	1950	2057	1714	2781
Selenio (Se)	0,95	1,95	0,99	0,69	0,93	0,92	< 1,6
Silicio (Si)	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	994,7
Sodio (Na)	266	210	201	155	190	200	196
Talio (Tl)	1,93	0,72	0,82	1,14	1,33	1,77	< 3
Titanio (Ti)	122	212	289	75,5	45,3	93,5	100,6
Torio (Th)	0,15	0,25	0,41	0,16	0,14	0,56	N.R.
Uranio (U)	7,11	3,75	3,83	4,66	5,61	8,78	N.R.
Vanadio (V)	16	16	10	19	12	6,8	3,8
Wolframio (W)	0,24	0,22	1,21	0,73	1,26	1,36	N.R.
Zinc (Zn)	365	91	67,4	58,1	63,4	56,1	51,6

Fuente: Informes de ensayo: 28212/2018 (ALS, 2018); SAA-17/01729, SAA-17/01731, SAA-17/01732 (AGQ, 2017)
 N.R.: Parámetro no evaluado durante el monitoreo



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.4-2. Resultados de monitoreo de suelos 2017, fuera del área de influencia minera

Parámetro mg/kg PS	20/07/2017	20/07/2017	20/07/2017	20/07/2017	20/07/2017	23/07/2017
	15:51	15:57	16:18	16:38	16:52	09:25
	SUE-QUE-7	SUE-QUE-8	SUE-QUE-9	SUE-QUE-10	SUE-QUE-11	SUE-AYM-1
Aluminio (Al)	22313	20856	19351	20878	20013	7814
Antimonio (Sb)	0,3	0,27	0,25	0,28	0,3	0,88
Arsénico (As)	17	13	14	13	14	3,8
Bario (Ba)	36,7	28,4	23,9	24,8	23,7	91,8
Berilio (Be)	14,8	8,97	8,74	9,06	7,95	1,27
Bismuto (Bi)	0,5	0,48	0,47	0,47	0,48	0,06
Boro (B)	10,1	9,67	8,95	10,3	10,4	7,12
Cadmio (Cd)	0,12	0,12	0,09	0,1	0,08	< 0.0007
Calcio (Ca)	910	763	805	824	751	3 661
Cerio Total	12,45	10,96	10,12	10,74	9,79	15,23
Cobalto (Co)	1,55	1,44	1,52	1,56	1,64	14,7
Cobre (Cu)	4,3	4,5	4,1	4,4	4,7	14
Cromo (Cr)	4,4	3,8	3,9	3,8	3,9	60
Estaño (Sn)	9,2	7,7	7,9	7,8	8,3	0,49
Estroncio (Sr)	6,83	5,48	5,35	5,48	5,57	21,9
Fósforo (P)	517	779	581	646	506	810
Hierro (Fe)	9104	8476	8011	8620	8202	27 535
Litio (Li)	230	218	208	226	238	28,4
Magnesio (Mg)	1406	1302	1246	1359	1278	8842
Manganeso (Mn)	314	313	357	363	372	678
Mercurio (Hg)	< 0.03	< 0.03	< 0.03	<0.03	<0.03	0,32
Molibdeno (Mo)	0,32	0,31	0,28	0,27	0,28	0,57
Níquel (Ni)	2,95	2,03	1,89	2	2,23	48,7
Plata (Ag)	0,02	0,02	0,01	< 0.006	0,04	< 0.006
Plomo (Pb)	7,05	6,58	6,32	6,23	7,1	6,37
Potasio (K)	2510	2399	2238	2420	2369	1155
Selenio (Se)	2,03	1,52	1,91	1,42	1,5	2,64
Sodio (Na)	232	189	184	202	222	157
Talio (Tl)	0,91	0,85	0,73	0,75	0,8	0,08
Titanio (Ti)	319	267	275	300	287	430
Torio (Th)	0,46	0,34	0,31	0,42	0,32	1,64
Uranio (U)	4,65	4,44	3,94	4,28	4,55	0,52
Vanadio (V)	11	9,8	9,5	9,5	10	52
Wolframio (W)	1,25	0,99	1,07	1,15	1,14	0,06
Zinc (Zn)	69,6	66,6	67,2	66,1	72,2	82,5

Fuente: Informes de ensayo: SAA-17/01729, SAA-17/01730, SAA-17/01727, SAA-17/01735 (AGQ, 2017)



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.4-2. Resultados de monitoreo de suelos 2017, fuera del área de influencia minera (continuación)

Parámetro mg/kg PS	23/07/2017	23/07/2017	23/07/2017	23/07/2017	23/07/2017	23/07/2017
	09:41	10:24	10:31	10:59	11:06	12:00
	SUE-AYM-2	SUE-AYM-3	SUE-AYM-4	SUE-AYM-5	SUE-AYM-6	SUE-AYM-7
Aluminio (Al)	9484	17059	15565	13550	19538	17096
Antimonio (Sb)	0,97	0,4	0,47	0,74	0,3	0,52
Arsénico (As)	4,7	5,9	8	9	5,5	22
Bario (Ba)	110	160	125	116	181	176
Berilio (Be)	1,44	3,59	3,08	2,46	4,01	10,7
Bismuto (Bi)	0,07	0,12	0,12	0,11	0,09	0,4
Boro (B)	7,79	12,2	11,3	10,7	12,4	8,54
Cadmio (Cd)	< 0.0007	0,11	0,11	0,13	0,09	0,19
Calcio (Ca)	4 513	12 200	6 706	5 297	12447	5913
Cerio Total	17,64	38,05	28,21	27,56	47,6	25,08
Cobalto (Co)	15,8	31,2	22,3	20,4	41,1	18,3
Cobre (Cu)	17	36	25	22	56	31
Cromo (Cr)	67	159	106	103	208	51
Estaño (Sn)	0,46	0,8	0,78	0,79	0,7	3,1
Estroncio (Sr)	25,3	58,7	37,4	35,6	63,2	59,9
Fósforo (P)	947	1824	1385	1366	2062	1819
Hierro (Fe)	31193	40207	35812	32734	45718	26273
Litio (Li)	32,5	77,7	56,9	54,9	98,3	84,1
Magnesio (Mg)	9896	18960	10927	8750	25638	6215
Manganeso (Mn)	656	1841	1730	1135	1970	1189
Mercurio (Hg)	0,19	0,1	0,08	0,26	0,09	0,1
Molibdeno (Mo)	0,64	1,16	1,16	1,32	1,16	2,37
Níquel (Ni)	52,2	186	113	79,6	257	49,7
Plata (Ag)	< 0.006	0,21	0,06	0,06	0,06	0,23
Plomo (Pb)	6,67	11,9	12,2	13,5	13,6	11,2
Potasio (K)	1234	2336	2551	1498	1958	2571
Selenio (Se)	3,01	5,1	3,98	4,08	6,64	2,91
Sodio (Na)	192	211	196	158	200	220
Talio (Tl)	0,08	0,18	0,19	0,13	0,16	0,41
Titanio (Ti)	407	695	393	600	782	217
Torio (Th)	1,21	3,12	0,7	0,42	2,73	2,79
Uranio (U)	0,58	0,73	0,75	1	0,71	4,81
Vanadio (V)	57	85	71	75	100	49
Wolframio (W)	0,06	0,25	0,12	0,11	0,15	0,44
Zinc (Zn)	88,7	192	157	203	254	134

Fuente: Informes de ensayo: SAA-17/01729, SAA-17/01730, SAA-17/01727, SAA-17/01735 (AGQ, 2017)



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.4-2. Resultados de monitoreo de suelos 2017, fuera del área de influencia minera (continuación)

Parámetro mg/kg PS	23/07/2017	23/07/2017	23/07/2017	20/07/2017	20/07/2017
	12:09	12:56	13:02	09:01	09:09
	SUE-AYM-8	SUE-AYM-9	SUE-AYM-10	SUE-CHA-1	SUE-CHA-2
Aluminio (Al)	13502	18772	10300	11660	11434
Antimonio (Sb)	0,31	0,55	0,23	0,59	0,53
Arsénico (As)	22	32	15	8,4	8,6
Bario (Ba)	119	71,7	53,4	63,8	60,3
Berilio (Be)	14,9	3,14	3,37	5,7	4,38
Bismuto (Bi)	0,54	0,41	0,23	0,37	0,28
Boro (B)	6,5	1,91	2,59	4,43	3,77
Cadmio (Cd)	0,18	0,16	0,16	0,15	0,11
Calcio (Ca)	3479	971	721	725	646
Cerio Total	11,72	27,6	13,06	7,88	7,17
Cobalto (Co)	3,73	6,78	1,83	3,98	4,63
Cobre (Cu)	13	32	8,3	10	5,7
Cromo (Cr)	15	24	8,7	10	12
Estaño (Sn)	6,2	2,8	3,8	3	2,5
Estroncio (Sr)	44,1	16,6	13,6	6,74	5,96
Fósforo (P)	1065	1289	661	367	292
Hierro (Fe)	11116	25253	6608	11527	12879
Litio (Li)	64,2	62,2	35,6	63,8	52,4
Magnesio (Mg)	1833	3567	880	1507	1536
Manganeso (Mn)	485	285	35,4	402	443
Mercurio (Hg)	0,09	0,09	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Molibdeno (Mo)	0,8	1,65	0,51	0,41	0,43
Níquel (Ni)	10,4	18,8	6,3	6,81	7,86
Plata (Ag)	0,08	0,07	0,04	0,04	0,02
Plomo (Pb)	8,69	13,6	8,9	12,4	11,4
Potasio (K)	1952	1811	1128	2037	2052
Selenio (Se)	1,21	2,99	1,04	1,97	1,09
Sodio (Na)	188	179	192	154	145
Talio (Tl)	0,6	0,37	0,3	0,37	0,32
Titanio (Ti)	59,9	48,4	23,4	69,2	69
Torio (Th)	0,33	0,37	0,13	0,3	0,3
Uranio (U)	5,15	2,26	2,53	4,22	3,12
Vanadio (V)	20	33	9,3	18	20
Wolframio (W)	0,72	0,36	0,26	0,61	0,58
Zinc (Zn)	68	68	22,2	42,6	38,6

Fuente: Informes de ensayo: SAA-17/01729, SAA-17/01730, SAA-17/01727, SAA-17/01735 (AGQ, 2017)

**PERÚ**Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»**Tabla A.4-2. Resultados de monitoreo de suelos 2017, fuera del área de influencia minera (continuación)**

Parámetro mg/kg PS	20/07/2017	20/07/2017	20/07/2017	20/07/2017	20/07/2017	21/07/2017
	09:46	10:15	10:23	14:30	14:47	15:07
	SUE-CHA-3	SUE-CHA-4	SUE-CHA-5	SUE-CHA-6	SUE-CHA-7	SUE-CHA-8
Aluminio (Al)	13165	8271	6985	14252	12773	11982
Antimonio (Sb)	0,6	0,35	0,32	0,18	0,12	0,14
Arsénico (As)	9,9	11	8,4	4,9	3,3	4,2
Bario (Ba)	76,6	90,4	76,1	31,4	26,3	27
Berilio (Be)	5,86	10,5	15,7	4,82	3,68	3,34
Bismuto (Bi)	0,38	0,28	0,24	0,16	0,13	0,2
Boro (B)	5,22	11,3	10,4	6,47	4,62	4,01
Cadmio (Cd)	0,12	0,1	< 0.0007	0,07	0,05	< 0.0007
Calcio (Ca)	747	1468	1265	835	632	469
Cerio Total	8,77	4,77	4,26	10,83	8,92	9,26
Cobalto (Co)	5,12	1,85	1,61	1,37	1,15	1,07
Cobre (Cu)	7,6	5	3,3	2,4	1,8	2
Cromo (Cr)	14	6,3	5,3	3,1	2,6	2,9
Estaño (Sn)	2,7	4,4	3,4	4,4	3,5	4,1
Estroncio (Sr)	6,67	11,7	7,77	5,53	4,82	4,21
Fósforo (P)	414	693	556	418	320	247
Hierro (Fe)	14002	5698	5123	7354	6801	6599
Litio (Li)	57	148	133	100	83,6	85,9
Magnesio (Mg)	1746	1219	1106	1549	1391	1363
Manganeso (Mn)	487	215	75,4	226	191	123
Mercurio (Hg)	< 0.03	<0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Molibdeno (Mo)	0,5	0,23	0,17	0,22	0,18	0,17
Níquel (Ni)	9,05	3,04	3,4	1,42	1,09	1,24
Plata (Ag)	0,03	0,03	0,03	0,03	< 0.006	< 0.006
Plomo (Pb)	12,4	7,48	5,01	4,34	3,43	4
Potasio (K)	2157	2116	1687	2791	2554	2399
Selenio (Se)	1,78	0,72	0,91	1,55	0,74	1,12
Sodio (Na)	152	197	191	250	229	220
Talio (Tl)	0,36	0,45	0,38	0,52	0,44	0,48
Titanio (Ti)	90,9	61,2	45,8	484	416	423
Torio (Th)	0,22	0,25	0,38	0,64	0,56	0,56
Uranio (U)	3,18	10,47	8,41	2,7	1,96	2,93
Vanadio (V)	23	9,3	9	9,4	7,5	8,1
Wolframio (W)	0,47	0,94	0,79	0,64	0,34	0,4
Zinc (Zn)	47,5	50	29,5	62,5	52,6	44,3

Fuente: Informes de ensayo: SAA-17/01727, SAA-17/01728, SAA-17/01731 (AGQ, 2017)



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.4-2. Resultados de monitoreo de suelos 2017, fuera del área de influencia minera (continuación)

Parámetro mg/kg PS	21/07/2017	21/07/2017	21/07/2017	21/07/2017	21/07/2017	19/07/2017
	15:11	15:49	16:13	16:31	16:37	13:56
	SUE-CHA-9	SUE-CHA-10	SUE-CHA-11	SUE-CHA-12	SUE-CHA-13	SUE-COR-1
Aluminio (Al)	13557	14271	16115	9509	12162	16118
Antimonio (Sb)	0,17	0,18	0,23	1,34	1,2	2,39
Arsénico (As)	5,2	6,5	6,9	13	15	80
Bario (Ba)	31	32,1	37,2	40	52,6	74,5
Berilio (Be)	3,97	4,71	5,84	3,48	4,86	8,79
Bismuto (Bi)	0,19	0,37	0,36	0,45	0,6	0,43
Boro (B)	4,83	5,36	7,93	6,75	7,51	7,45
Cadmio (Cd)	0,06	< 0.0007	0,14	0,06	0,13	0,14
Calcio (Ca)	494	566	558	1009	1011	1329
Cerio Total	9,18	10,97	12,28	7,44	9,01	32,42
Cobalto (Co)	1,34	1,1	1,72	1,54	1,92	5,13
Cobre (Cu)	2,1	2,1	11	4	4,5	7,9
Cromo (Cr)	3,1	3,1	3,3	4,4	5,5	14
Estaño (Sn)	4,7	6,4	6,2	4,5	5,4	3,8
Estroncio (Sr)	4,73	4,41	5,13	5,87	6,2	14,3
Fósforo (P)	304	265	323	1113	1115	485
Hierro (Fe)	7059	6679	7324	5583	7065	16916
Litio (Li)	87,8	99,2	103	84,4	92,6	80,6
Magnesio (Mg)	1414	1324	1424	1039	1263	1799
Manganeso (Mn)	237	132	157	317	423	381
Mercurio (Hg)	<0.03	< 0.03	<0.03	<0.03	0,06	0,08
Molibdeno (Mo)	0,24	0,2	0,26	0,4	0,49	0,89
Níquel (Ni)	1,26	1,24	2,2	2,11	2,63	7,87
Plata (Ag)	<0.006	<0.006	0,01	0,03	0,24	0,08
Plomo (Pb)	4,67	5,35	5,39	12,1	16,5	20,3
Potasio (K)	2475	2333	2511	1562	1965	1946
Selenio (Se)	0,96	0,83	1,1	0,87	1,18	4,33
Sodio (Na)	222	217	235	164	190	196
Talio (Tl)	0,51	0,58	0,58	0,35	0,44	0,69
Titanio (Ti)	401	440	442	138	172	360
Torio (Th)	0,45	0,98	0,91	0,17	2,04	1,15
Uranio (U)	2,57	2,57	2,49	2,62	2,87	6,1
Vanadio (V)	8,8	9,2	10	7,5	9,6	21
Wolframio (W)	0,47	0,52	0,55	0,8	0,92	0,66
Zinc (Zn)	55,1	42,1	58,5	41,7	55,9	78

Fuente: Informes de ensayo: SAA-17/01727, SAA-17/01728, SAA-17/01731 (AGQ, 2017)



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.4-2. Resultados de monitoreo de suelos 2017, fuera del área de influencia minera (continuación)

Parámetro mg/kg PS	19/07/2017	19/07/2017	19/07/2017	19/07/2017	19/07/2017	23/07/2017
	14:03	15:33	15:36	16:03	16:10	14:45
	SUE-COR-2	SUE-COR-3	SUE-COR-4	SUE-COR-5	SUE-COR-6	SUE-COR-7
Aluminio (Al)	13817	21431	18858	18912	20947	13785
Antimonio (Sb)	1,79	0,41	0,31	0,35	0,45	0,27
Arsénico (As)	37	13	13	14	12	9,6
Bario (Ba)	80,8	72,8	63,7	65,5	59,4	35,2
Berilio (Be)	11,3	2,69	2,01	2,67	2	1,5
Bismuto (Bi)	0,48	0,27	0,21	0,21	0,26	0,24
Boro (B)	9,77	3,91	2,65	4,27	2,74	1,38
Cadmio (Cd)	0,15	0,48	0,35	0,4	0,34	0,12
Calcio (Ca)	2 309	978	780	718	606	1287
Cerio Total	27,94	31,16	26,19	26,3	29,23	30,56
Cobalto (Co)	5,94	6,9	6,71	7,32	5,51	2,72
Cobre (Cu)	9,5	19	15	18	13	5,1
Cromo (Cr)	18	13	12	13	10	5,7
Estaño (Sn)	3,6	1,4	1,1	7,8	1,3	1,9
Estroncio (Sr)	21,6	11,9	8,44	4,94	6,57	7,1
Fósforo (P)	599	942	641	779	641	453
Hierro (Fe)	14165	20581	18803	19889	20173	14021
Litio (Li)	100	58,5	53,7	58,7	53,7	52,6
Magnesio (Mg)	2377	2528	2550	2475	2 417	1 777
Manganeso (Mn)	374	456	333	372	351	201
Mercurio (Hg)	0,06	0,05	< 0,03	< 0,03	0,07	<0,03
Molibdeno (Mo)	0,52	2,22	1,68	2,38	2,66	0,94
Níquel (Ni)	9,82	12	12,2	13,1	9,19	4,09
Plata (Ag)	0,05	0,08	0,07	0,25	0,19	0,13
Plomo (Pb)	16,4	29,3	26	30,2	25,8	15,2
Potasio (K)	2308	2499	2462	2224	2382	2570
Selenio (Se)	3,62	3,15	3,25	2,74	2,74	2,86
Sodio (Na)	206	174	147	150	157	147
Talio (Tl)	0,69	0,29	0,37	0,25	0,28	0,37
Titanio (Ti)	298	346	383	355	331	483
Torio (Th)	0,6	0,63	0,99	1,27	4,13	3,35
Uranio (U)	3,72	3,72	2,81	3,38	3,83	5,03
Vanadio (V)	23	30	29	29	26	17
Wolframio (W)	0,87	0,22	0,21	0,23	0,29	0,31
Zinc (Zn)	75,4	208	207	245	167	84,9

Fuente: Informes de ensayo: SAA-17/01727, SAA-17/01728, SAA-17/01731 (AGQ, 2017)



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.4-2. Resultados de monitoreo de suelos 2017, fuera del área de influencia minera (continuación)

Parámetro mg/kg PS	23/07/2017	23/07/2017	23/07/2017	23/07/2017	19/07/2017	19/07/2017
	14:48	14:59	15:28	15:31	09:06	09:14
	SUE-COR-8	SUE-COR-9	SUE-COR-10	SUE-COR-11	SUE-ISI-1	SUE-ISI-2
Aluminio (Al)	16722	19986	19256	17688	20949	12890
Antimonio (Sb)	0,25	0,42	0,51	0,54	0,27	0,22
Arsénico (As)	10	10	12	10	9,9	9,5
Bario (Ba)	46	45,5	52,4	45,5	32,6	15
Berilio (Be)	1,92	2,11	2,15	1,98	10	4,17
Bismuto (Bi)	0,29	0,35	0,38	0,34	0,5	0,34
Boro (B)	1,58	2,14	1,62	2,35	8,38	6,65
Cadmio (Cd)	0,18	0,18	0,12	0,14	0,12	< 0.0007
Calcio (Ca)	1597	539	656	527	601	499
Cerio Total	33,24	20,73	20,79	18,15	11,44	6,16
Cobalto (Co)	3,66	2,99	3,89	3,19	1,73	0,89
Cobre (Cu)	5,7	7,4	5,6	5,5	4,3	3,3
Cromo (Cr)	6,8	5,6	4,3	4,1	3,3	2,2
Estaño (Sn)	2,4	2,4	2,4	2,3	9,1	6,9
Estroncio (Sr)	7,98	5,79	5,42	5,3	7,32	4,92
Fósforo (P)	650	613	488	456	352	364
Hierro (Fe)	16780	15632	15363	14281	6749	4813
Litio (Li)	62,6	62,9	66,4	60,1	173	132
Magnesio (Mg)	2 083	1547	1548	1419	1012	778
Manganeso (Mn)	302	446	357	378	411	153
Mercurio (Hg)	< 0.03	0,1	0,05	0,06	< 0.03	< 0.03
Molibdeno (Mo)	1,13	1,31	0,89	0,91	0,27	0,28
Níquel (Ni)	4,51	3,67	3,16	2,99	1,84	1,14
Plata (Ag)	0,09	0,11	0,09	0,77	0,12	0,05
Plomo (Pb)	19	27,8	52,9	44,7	8,56	5,4
Potasio (K)	2988	2568	2598	2400	1989	1484
Selenio (Se)	3,68	1,92	2,25	1,76	0,51	0,26
Sodio (Na)	153	152	156	148	231	167
Talio (Tl)	0,44	0,45	0,46	0,43	0,8	0,52
Titanio (Ti)	537	334	324	310	252	155
Torio (Th)	4,14	1,46	1,75	1,34	0,45	0,27
Uranio (U)	4,49	4,73	3,58	3,18	4,69	4,78
Vanadio (V)	21	17	15	14	8,5	5,3
Wolframio (W)	0,3	0,3	0,34	0,34	0,69	0,82
Zinc (Zn)	119	64,5	62,2	57,6	57,4	36,1

Fuente: Informes de ensayo: SAA-17/01731, SAA-17/01732, SAA-17/01723, SAA-17/01724 (AGQ, 2017)



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.4-2. Resultados de monitoreo de suelos 2017, fuera del área de influencia minera (continuación)

Parámetro mg/kg PS	19/07/2017	19/07/2017	19/07/2017	19/07/2017	19/07/2017	19/07/2017
	09:45	09:50	10:43	10:49	11:12	11:17
	SUE-ISI-3	SUE-ISI-4	SUE-ISI-5	SUE-ISI-6	SUE-ISI-7	SUE-ISI-8
Aluminio (Al)	16200	15397	12254	10238	9301	12380
Antimonio (Sb)	0,22	0,23	0,17	0,15	0,11	0,15
Arsénico (As)	8,9	9,4	6,2	6,6	5,1	7,7
Bario (Ba)	29,3	21,2	28,6	27,7	28,8	28,8
Berilio (Be)	6,98	5,29	6,84	4,24	8,65	6,48
Bismuto (Bi)	0,34	0,33	0,12	0,11	0,1	0,14
Boro (B)	6,78	6,55	5,01	4,06	4,07	5,22
Cadmio (Cd)	0,17	0,11	0,23	0,12	0,12	0,05
Calcio (Ca)	703	489	998	848	986	869
Cerio Total	8,86	8,14	8,73	7,86	8,85	10,43
Cobalto (Co)	1,31	1,34	1,3	1,24	0,95	0,9
Cobre (Cu)	3,8	3,3	4,5	2,7	2,6	2,3
Cromo (Cr)	2,3	2,4	2,6	2,1	2,2	2,7
Estaño (Sn)	8,1	7,7	6	5,8	5,2	7,6
Estroncio (Sr)	7,21	5,52	8,86	7,73	8,26	7,09
Fósforo (P)	460	377	752	339	403	351
Hierro (Fe)	5484	4865	5376	4697	4775	5674
Litio (Li)	131	146	166	156	164	200
Magnesio (Mg)	875	837	905	809	848	948
Manganeso (Mn)	431	380	383	288	262	217
Mercurio (Hg)	< 0,03	< 0,03	< 0,03	<0,03	< 0,03	< 0,03
Molibdeno (Mo)	0,24	0,28	0,39	0,31	0,21	0,28
Níquel (Ni)	1,25	1,53	1,42	1,16	1	1,21
Plata (Ag)	0,03	0,04	0,15	0,06	0,08	0,18
Plomo (Pb)	6,61	6,94	4,91	4,78	3,8	4,17
Potasio (K)	1562	1431	1814	1582	1858	1995
Selenio (Se)	0,58	0,46	0,72	0,66	0,73	0,9
Sodio (Na)	177	168	254	192	254	236
Talio (Tl)	0,69	0,72	0,52	0,61	0,54	0,66
Titanio (Ti)	189	176	193	205	218	319
Torio (Th)	0,21	0,24	0,2	0,34	0,41	2,685
Uranio (U)	3,24	5,2	2,04	1,38	1,68	1,83
Vanadio (V)	6,1	6	5,9	5,5	5,1	7
Wolframio (W)	0,85	0,84	0,8	0,76	0,76	0,91
Zinc (Zn)	49,2	44,4	49,9	40,9	39,5	44,3

Fuente: Informes de ensayo: SAA-17/01731, SAA-17/01732, SAA-17/01723, SAA-17/01724 (AGQ, 2017)



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.4-2. Resultados de monitoreo de suelos 2017, fuera del área de influencia minera (continuación)

Parámetro mg/kg PS	22/07/2017	22/07/2017	22/07/2017	22/07/2017	22/07/2017	22/07/2017
	14:32	14:38	14:59	15:43	16:05	16:09
	SUE-ISI-9	SUE-ISI-10	SUE-ISI-11	SUE-ISI-12	SUE-ISI-13	SUE-ISI-14
Aluminio (Al)	10703	8007	5545	8722	10075	9491
Antimonio (Sb)	0,44	0,31	0,33	0,15	0,15	0,22
Arsénico (As)	6,8	5,5	4,5	6,5	7,7	7,8
Bario (Ba)	67,1	34,1	22	30,8	30	29,4
Berilio (Be)	0,93	0,82	0,4	7,25	8,13	7,46
Bismuto (Bi)	0,15	0,11	0,09	0,53	0,58	0,54
Boro (B)	3,02	2,08	1,87	7,29	7,3	6,22
Cadmio (Cd)	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	0,22	0,2	0,22
Calcio (Ca)	481	400	330	1107	1012	1042
Cerio Total	17,59	15,69	7,04	8,37	8,69	8,3
Cobalto (Co)	2,44	1,05	0,63	1	1,13	1,28
Cobre (Cu)	4,9	4,1	3,2	3,2	2,9	3,2
Cromo (Cr)	12	6	5,7	2	2,2	2,3
Estaño (Sn)	1,1	1,1	0,89	4,7	5,8	5,2
Estroncio (Sr)	8,55	6,71	6,46	9,03	8,9	8,89
Fósforo (P)	581	705	401	594	528	580
Hierro (Fe)	10566	8016	6617	4527	4889	4830
Litio (Li)	16,6	13,7	10	158	156	134
Magnesio (Mg)	852	527	335	779	821	803
Manganeso (Mn)	365	217	121	415	375	395
Mercurio (Hg)	0,07	0,09	<0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Molibdeno (Mo)	2,67	2,11	1,87	0,32	0,32	0,38
Níquel (Ni)	4,11	1,56	1	0,96	1,11	1,25
Plata (Ag)	0,08	0,05	0,02	0,01	< 0.006	< 0.006
Plomo (Pb)	8,72	5,27	4,13	4,42	5,32	5,54
Potasio (K)	995	790	605	1829	1743	1576
Selenio (Se)	0,82	0,99	0,54	0,71	1,43	1,01
Sodio (Na)	145	135	113	186	191	172
Talio (Tl)	0,27	0,17	0,15	0,66	0,75	0,77
Titanio (Ti)	69,8	27,8	41,2	166	233	199
Torio (Th)	0,37	0,14	0,12	0,2	0,27	0,21
Uranio (U)	0,95	0,93	0,72	1,85	2,05	1,78
Vanadio (V)	18	12	11	4,9	5,8	5,9
Wolframio (W)	0,22	0,3	0,34	1,04	1,26	1,07
Zinc (Zn)	20,9	12,9	8	49,3	51,4	48,8

Fuente: Informes de ensayo: SAA-17/01731, SAA-17/01732, SAA-17/01723, SAA-17/01724 (AGQ, 2017)

ANEXO A.5



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE GEOQUÍMICA DE ROCA



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO A.5.1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de parámetros de laboratorio de geoquímica de roca



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
Nº 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.5-1. Resultados de geoquímica de roca de metales y metaloides en componentes mineros

Resultados de calidad de suelo – Comparación ECA para suelo				
Fecha de muestreo		22/05/2018		22/05/2018
Hora de muestreo		13:00		14:15
Zona de evaluación		Componente minero		
Parámetros	Unidades	COMIN-01	COMIN-02	
Aluminio (Al)	mg/kg	8593	5622	
Antimonio (Sb)	mg/kg	50,4	1963	
Arsénico (As)	mg/kg	476,7	2352	
Bario (Ba)	mg/kg	1588	1458	
Berilio (Be)	mg/kg	< 0,3	< 0,3	
Bismuto (Bi)	mg/kg	< 1,5	< 1,5	
Boro (B)	mg/kg	28,6	24,3	
Cadmio (Cd)	mg/kg	4,2	33,9	
Calcio (Ca)	mg/kg	32,3	17,7	
Cobalto (Co)	mg/kg	< 0,8	< 0,8	
Cobre (Cu)	mg/kg	125,4	584,8	
Cromo (Cr)	mg/kg	13,3	15,5	
Estaño (Sn)	mg/kg	< 2,5	< 2,5	
Estroncio (Sr)	mg/kg	12,9	31	
Fósforo (P)	mg/kg	432	525,2	
Hierro (Fe)	mg/kg	49304	40607	
Litio (Li)	mg/kg	23,7	27,4	
Magnesio (Mg)	mg/kg	2574	349	
Manganeso (Mn)	mg/kg	228	991	
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,18	8,1	
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 0,6	< 0,6	
Níquel (Ni)	mg/kg	< 1	< 1	
Plata (Ag)	mg/kg	6	218,6	
Plomo (Pb)	mg/kg	1198	62744	
Potasio (K)	mg/kg	6028	4077	
Selenio (Se)	mg/kg	< 1,6	< 1,6	
Silicio (Si)	mg/kg	929,6	894,2	
Sodio (Na)	mg/kg	59	30	
Talio (Tl)	mg/kg	< 3	141	
Titanio (Ti)	mg/kg	46,1	74,7	
Vanadio (V)	mg/kg	28,2	8,4	
Zinc (Zn)	mg/kg	233,6	3645	

Fuente: Informes de ensayo 255823/2018, 255824/2018 – AGQ del Perú S.A.C.

Tabla A.5-2. Resultados de geoquímica de roca de ABA en componentes mineros

Resultados de calidad de suelo – Comparación ECA para suelo				
Fecha de muestreo		22/05/2018		22/05/2018
Hora de muestreo		13:00:00		14:15:00
Zona de evaluación		Componente minero		
Parámetros	Incertidumbre	Unidades	COMIN-01	COMIN-02
Azufre total	8%	%	0,42	2,3
Fizz Rating			0	0
pH en Pasta	2%	Unidades de Ph	4,19	4,13
Potencial de Acidez Máximo (MPA)	8%	kg CaCO3/Ton	0,313	12,5
Potencial de Neutralización Neto (NNP)		kg CaCO3/Ton	-0,31	-10,6
Potencial de Neutralización Sobek		kg CaCO3/Ton	0	1,91
Ratio Potencial de Neutralización (RNP)			0	0,15
Sulfato total	8%	%	0,41	1,9
Sulfuro total	8%	%	0,01	0,4

Fuente: Informe de ensayo: SAA-18/00726 AGQ



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.5-3. Resultados de Tessier de geoquímica de roca en componentes mineros

Parámetros	Unidades	COMIN-01					COMIN-02				
		EXTRACCIÓN 1	EXTRACCIÓN 2	EXTRACCIÓN 3	EXTRACCIÓN 4	EXTRACCIÓN 5	EXTRACCIÓN 1	EXTRACCIÓN 2	EXTRACCIÓN 3	EXTRACCIÓN 4	EXTRACCIÓN 5
Aluminio Soluble	mg/kg	3	11	64	40	66850	<2	7	43	26	42125
Antimonio Soluble	mg/kg	<5	<5	<5	<5	14	<5	<5	<5	<5	205
Arsénico Soluble	mg/kg	<4,6	<4,6	<4,6	<4,6	400	<4,6	<4,6	<4,5	<4,6	2000
Azufre Soluble	mg/kg	<176	<176	<176	<176	3684	488	<176	<176	<176	18444
Bario Soluble	mg/kg	0,58	3	3,9	1,8	>2500	0,22	0,95	4,7	1,5	375
Berilio Soluble	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	4,43	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	9,62
Bismuto Soluble	mg/kg	<1,28	<1,28	<1,28	<1,28	<1,28	<1,28	<1,28	<1,28	<1,28	26,5
Boro Soluble	mg/kg	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Cadmio Soluble	mg/kg	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	0,43	<0,12	<0,12	0,15	0,87	17
Calcio Soluble	mg/kg	<16	<16	<16	<16	2479	<16	<16	<16	<16	1799
Cobalto Soluble	mg/kg	<0,33	<0,33	<0,33	<0,33	5,8	<0,33	<0,33	<0,33	<0,33	3,2
Cobre Soluble	mg/kg	<0,18	<0,18	2,8	0,33	96	<0,18	<0,18	0,84	4,7	385
Cromo Soluble	mg/kg	<0,14	<0,14	1,5	0,5	212	<0,14	<0,14	2,4	0,61	323
Estaño Soluble	mg/kg	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	19
Estroncio Soluble	mg/kg	3,12	<0,185	<0,185	<0,185	70,6	<0,185	<0,185	<0,185	<0,185	110
Fósforo Soluble	mg/kg	<80	<80	<80	<80	666	<80	<80	<80	<80	880
Hierro Soluble	mg/kg	<2,0	3,5	583	14	48782	<2,0	3,8	492	11	42362
Litio Soluble	mg/kg	<0,68	<0,68	<0,68	<0,68	100	<0,68	<0,68	<0,68	<0,68	133
Magnesio Soluble	mg/kg	<15	<15	<15	17	5240	<15	<15	<15	<15	1184
Manganeso Soluble	mg/kg	0,7	3	18	2	285	4	5	161	31	1678
Mercurio Soluble	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molibdeno Soluble	mg/kg	<1	<1	<1	<1	5	<1	<1	<1	<1	8
Níquel Soluble	mg/kg	<0,315	<0,315	0,825	<0,315	13,4	<0,315	<0,315	1,41	<0,315	15,7
Plata Soluble	mg/kg	<0,2	<0,2	0,3	<0,2	4	<0,2	<0,2	0,6	<0,2	197
Plomo Soluble	mg/kg	<0,755	57,5	30,9	0,829	585	2268	676	430	580	>5000
Potasio Soluble	mg/kg	<42	<42	48	<42	39863	<42	<42	<42	<42	22526
Selenio Soluble	mg/kg	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Silicio Soluble	mg/kg	<134	<134	<134	<134	1215	<134	<134	<134	<134	804
Sodio Soluble	mg/kg	<13	<13	2178	113	19205	<13	<13	1985	115	19879
Talio Soluble	mg/kg	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	22	<7,69	<7,69	<7,69	<7,69	105
Titanio Soluble	mg/kg	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	2263	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	821
Uranio Soluble	mg/kg	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7	<3,7
Vanadio Soluble	mg/kg	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	99	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	19
Zinc Soluble	mg/kg	<7,08	<7,08	<7,08	<7,08	196	<7,08	<7,08	<7,08	<7,08	2987

Fuente: Informe de ensayo: SAA-18/00727 - AGQ del Perú S.A.C.

ANEXO A.6



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

RESULTADOS DE AIRE



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO A.6.1



Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

Resultados de parámetros de laboratorio de calidad de aire



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.6-1. Resultados de monitoreo de calidad de aire

Resultados de calidad de aire EAT-2018																		
FECHA INICIO DE MUESTREO :	15/05/2018	16/05/2018	17/05/2018	18/05/2018	19/05/2018	15/05/2018	16/05/2018	17/05/2018	18/05/2018	19/05/2018	17/05/2018	18/05/2018	19/05/2018	Normativa de comparación				
	HORA INICIO DE MUESTREO :	11:15	10:32	10:12	09:30	17:55	17:10	17:10	17:10	16:10	16:10	16:10	15:25	DS N°074-2001-PCM	DS N°003-2008-MINAM	DS N°003-2017-MINAM	Canadá-AAQC	
FECHA FIN DE MUESTREO :	17/05/2018	18/05/2018	19/05/2018	19/05/2018	20/05/2018	16/05/2018	17/05/2018	18/05/2018	18/05/2018	19/05/2018	18/05/2018	19/05/2018	20/05/2018					
HORA FIN DE MUESTREO :	11:00	10:15	09:32	09:12	08:30	16:55	16:10	16:10	16:10	16:10	16:10	15:25	14:35					
ZONA DE EVALUACIÓN :																		
Parámetros	Comunidad campesina Chacaconiza				AIR-CO-01				Comunidad campesina Quelcaya				CA-COR-02		CA-COR-02			
	AIR-CO-01	AIR-CO-01	AIR-CO-01	AIR-CO-01	AIR-CO-01	AIR-CO-01	AIR-CO-01	AIR-CO-01	AIR-CO-01	AIR-CO-01	CA-COR-02	CA-COR-02	CA-COR-02	CA-COR-02	CA-COR-02	CA-COR-02		
Análisis fisicoquímicos																		
Material Particulado PM-2.5	6,6	10,6	11,4	10,4	8,9	8	11,1	12,1	8,4	8,6	12,1	8,4	8,6	-	25	50	-	
Material Particulado PM-10	31,5	22	35,8	35,6	21,9	12,7	13,2	19,6	24,4	12,5	19,6	24,4	12,5	150	-	100	-	
Metales en PM10 alto volumen																		
Plata (Ag)	0,00011	0,00009	0,00014	0,00014	0,00011	0,00008	0,00002	0,00002	0,00004	0,00005	0,00002	0,00002	0,00004	0,00005	-	-	-	1
Aluminio (Al)	0,45401	0,24352	0,43037	0,41110	0,24237	0,21223	0,17892	0,25714	0,36439	0,15123	0,25714	0,36439	0,15123	-	-	-	-	-
Arsénico (As)	0,00436	0,00293	0,00516	0,00518	0,00337	0,00068	0,00072	0,00106	0,00166	0,00072	0,00106	0,00166	0,00072	-	-	-	-	0,3
Boro (B)	0,00360	0,00360	0,00361	0,00362	0,00360	0,00361	0,00362	0,00363	0,00361	0,00361	0,00362	0,00361	0,00361	-	-	-	-	120
Bario (Ba)	0,05048	0,02606	0,07060	0,06624	0,04393	0,00670	0,00284	0,00455	0,00582	0,00310	0,00455	0,00582	0,00310	-	-	-	-	10
Berilio (Be)	0,00018	0,00010	0,00022	0,00022	0,00015	0,00010	0,00010	0,00010	0,00013	0,00010	0,00010	0,00013	0,00010	-	-	-	-	0,01
Bismuto (Bi)	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	-	-	-	-	-
Calcio (Ca)	0,85471	0,60050	0,82296	0,77670	0,50352	0,49925	0,53284	0,52477	0,69629	0,41564	0,52477	0,69629	0,41564	-	-	-	-	-
Cadmio (Cd)	0,00012	0,00013	0,00011	0,00009	0,00010	0,00010	0,00008	0,00009	0,00010	0,00010	0,00008	0,00010	0,00010	-	-	-	-	0,025
Cobalto (Co)	0,00015	0,00015	0,00018	0,00015	0,00015	0,00015	0,00015	0,00015	0,00015	0,00015	0,00015	0,00015	0,00015	-	-	-	-	0,1
Cromo (Cr)	0,08723	0,08723	0,08728	0,08752	0,08719	0,08727	0,08765	0,08773	0,08734	0,08745	0,08773	0,08734	0,08745	-	-	-	-	0,5
Cobre (Cu)	0,02336	0,02090	0,02963	0,02284	0,03098	0,02228	0,01026	0,01618	0,01320	0,01669	0,01618	0,01320	0,01669	-	-	-	-	50
Hierro (Fe)	0,77331	0,77334	0,77379	0,77594	0,77301	0,77374	0,77705	0,77781	0,77437	0,77535	0,77781	0,77437	0,77535	-	-	-	-	4



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

		Resultados de calidad de aire EAT-2018														Normativa de comparación						
FECHA INICIO DE MUESTREO :	HORA INICIO DE MUESTREO :	15/05/2018	16/05/2018	17/05/2018	18/05/2018	19/05/2018	15/05/2018	16/05/2018	17/05/2018	18/05/2018	19/05/2018	17/05/2018	18/05/2018	19/05/2018	19/05/2018	20/05/2018	DS N°074-2001-PCM	DS N°003-2008-MINAM	DS N°003-2017-MINAM	Canadá-AAQC		
		12:00	11:15	10:32	10:12	09:30	17:55	17:10	17:10	17:10	16:10	16:10	16:10	16:10	15:25	14:35						
FECHA FIN DE MUESTREO :		16/05/2018	17/05/2018	18/05/2018	19/05/2018	20/05/2018	16/05/2018	17/05/2018	18/05/2018	19/05/2018	18/05/2018	18/05/2018	19/05/2018	19/05/2018	19/05/2018	20/05/2018						
HORA FIN DE MUESTREO :		11:00	10:15	09:32	09:12	08:30	16:55	16:10	16:10	16:10	16:10	16:10	16:10	15:25	14:35							
ZONA DE EVALUACIÓN :		Comunidad campesina Chacaconiza														Comunidad campesina Quelcaya						
Parámetros	Unidad	AIR-CO-01	AIR-CC-01	AIR-CO-01	AIR-CC-01	AIR-CC-01	AIR-CC-01	AIR-CC-01	AIR-CC-01	AIR-CC-01	AIR-CC-01	AIR-CC-01	AIR-CC-01	AIR-CC-01	AIR-CC-01	AIR-CC-01	CA-COR-02	CA-COR-02	CA-COR-02	CA-COR-02	CA-COR-02	
Mercurio (Hg)	ug/m ³	0,0006	0,0002	0,0009	0,0002	0,0027	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0009	0,0009	0,0009	0,0010	0,0010	0,0017	0,0017	0,0017	0,0017	0,0010	2
Potasio (K)	ug/m ³	0,21723	0,11289	0,22306	0,19037	0,11753	0,07973	0,08293	0,08293	0,08293	0,08293	0,11927	0,11927	0,11927	0,11927	0,11927	0,18903	0,18903	0,18903	0,18903	0,06848	-
Litio (Li)	ug/m ³	0,00199	0,00095	0,00228	0,00190	0,00123	0,00009	0,00009	0,00009	0,00009	0,00009	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00085	0,00085	0,00085	0,00085	0,00010	20
Magnesio (Mg)	ug/m ³	0,13764	0,07286	0,13640	0,12498	0,07870	0,07622	0,06587	0,06587	0,06587	0,06587	0,07833	0,07833	0,07833	0,07833	0,07833	0,10326	0,10326	0,10326	0,05555	-	-
Manganeso (Mn)	ug/m ³	0,02694	0,01394	0,02980	0,03260	0,01773	0,00684	0,00725	0,00725	0,00725	0,00725	0,00970	0,00970	0,00970	0,00970	0,00970	0,01601	0,01601	0,01601	0,00728	0,00728	0,2
Molibdeno (Mo)	ug/m ³	0,00055	0,00059	0,00083	0,00086	0,00100	0,00037	0,00031	0,00031	0,00031	0,00031	0,00047	0,00047	0,00047	0,00047	0,00047	0,00046	0,00046	0,00046	0,00050	0,00050	120
Sodio (Na)	ug/m ³	0,26941	0,19183	0,27812	0,29126	0,26930	0,31227	0,28024	0,28024	0,28024	0,28024	0,30723	0,30723	0,30723	0,30723	0,30723	0,40181	0,40181	0,40181	0,34621	0,34621	-
Niquel (Ni)	ug/m ³	0,00284	0,00284	0,00284	0,00285	0,00284	0,00284	0,00285	0,00285	0,00285	0,00285	0,00285	0,00285	0,00285	0,00285	0,00285	0,00284	0,00284	0,00284	0,00284	0,00284	0,1
Fósforo (P)	ug/m ³	0,28572	0,25974	0,28448	0,30497	0,28433	0,28484	0,26652	0,26652	0,26652	0,26652	0,25265	0,25265	0,25265	0,25265	0,25265	0,28934	0,28934	0,28934	0,24691	0,24691	-
Plomo (Pb)	ug/m ³	0,02159	0,01232	0,02595	0,02614	0,01638	0,00307	0,00191	0,00191	0,00191	0,00191	0,00285	0,00285	0,00285	0,00285	0,00285	0,00582	0,00582	0,00582	0,00174	0,00174	0,5
Antimonio (Sb)	ug/m ³	0,00157	0,00131	0,00196	0,00202	0,00160	0,00062	0,00062	0,00062	0,00062	0,00062	0,00062	0,00062	0,00062	0,00062	0,00062	0,00062	0,00062	0,00062	0,00062	0,00062	25
Selenio (Se)	ug/m ³	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	0,00010	10
Silicio (Si)	ug/m ³	0,67466	0,43258	0,72320	0,73196	0,51347	0,37633	0,32867	0,32867	0,32867	0,32867	0,52477	0,52477	0,52477	0,52477	0,52477	0,73153	0,73153	0,73153	0,48888	0,48888	-
Estaño (Sn)	ug/m ³	0,00022	0,00017	0,00017	0,00017	0,00017	0,00049	0,00017	0,00017	0,00017	0,00017	0,00017	0,00017	0,00017	0,00017	0,00017	0,00017	0,00017	0,00017	0,00017	0,00017	10
Estroncio (Sr)	ug/m ³	0,00297	0,00208	0,00246	0,00312	0,00184	0,00215	0,00151	0,00151	0,00151	0,00151	0,00231	0,00231	0,00231	0,00231	0,00231	0,00273	0,00273	0,00273	0,00122	0,00122	120
Titanio (Ti)	ug/m ³	0,01783	0,00930	0,01718	0,01808	0,01015	0,00997	0,00810	0,00810	0,00810	0,00810	0,01164	0,01164	0,01164	0,01164	0,01164	0,01890	0,01890	0,01890	0,00713	0,00713	120
Talio (Tl)	ug/m ³	0,00013	0,00009	0,00014	0,00016	0,00010	0,00009	0,00009	0,00009	0,00009	0,00009	0,00009	0,00009	0,00009	0,00009	0,00009	0,00009	0,00009	0,00009	0,00009	0,00009	-
Uranio (U)	ug/m ³	0,00023	0,00015	0,00030	0,00029	0,00019	0,00006	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00018	0,00018	0,00018	0,00005	0,00005	0,15



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Resultados de calidad de aire EAT-2018														
FECHA INICIO DE MUESTREO :	15/05/2018	16/05/2018	17/05/2018	18/05/2018	19/05/2018	19/05/2018	15/05/2018	16/05/2018	17/05/2018	18/05/2018	19/05/2018	19/05/2018	19/05/2018	Normativa de comparación
	HORA INICIO DE MUESTREO :	12:00	11:15	10:32	10:12	09:30	17:55	17:10	17:10	17:10	16:25	15:35	15:35	
FECHA FIN DE MUESTREO :	16/05/2018	17/05/2018	18/05/2018	19/05/2018	20/05/2018	20/05/2018	16/05/2018	17/05/2018	18/05/2018	19/05/2018	19/05/2018	20/05/2018	20/05/2018	DS N°003-2008-MINAM
HORA FIN DE MUESTREO :	11:00	10:15	09:32	09:12	08:30	08:30	16:55	16:10	16:10	16:10	15:25	14:35	14:35	DS N°003-2017-MINAM
ZONA DE EVALUACIÓN :	Comunidad campesina Chacaconiza													
	Parámetros	AIR-CO-01	AIR-CO-01	AIR-CO-01	AIR-CO-01	AIR-CO-01	AIR-CO-01	CA-COR-02	CA-COR-02	CA-COR-02	CA-COR-02	CA-COR-02	CA-COR-02	CA-COR-02
Vanadio (V)	0,00066	0,00034	0,00058	0,00060	0,00027	0,00034	0,00034	0,00033	0,00040	0,00040	0,00046	0,00024	0,00024	-
Zinc (Zn)	0,01357	0,01214	0,01936	0,01314	0,01271	0,01538	0,01077	0,01078	0,01078	0,01187	0,01075	0,01075	0,01075	-
Superó el valor del ECA Aire.														

DS N°074-2001-PCM "Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire"

DS N°003-2008-MINAM "Estándares de Calidad Ambiental para Aire"

DS N°003-2017-MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire"

Valor referencial de Ontario's Ambient Air Quality Criterio - Canadá-AAQC



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla A.6-2. Resultados de datos meteorológicos

	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Presión barométrica (mmHg)	Velocidad (m/s)	Precipitación (mm)
Estación de monitoreo AIR-CO-01					
Mínimo	-5,2	23,0	486,8	0	0
Máximo	14,2	94,0	491,5	4,5	0,01
Promedio	3,0	66,5	489,3	0,8	0,0001
Estación de monitoreo CA-COR-02					
Mínimo	-4,6	20,0	486,0	0	0
Máximo	11,5	90,0	491,2	4,5	0
Promedio	2,4	62,6	488,3	1,5	0

1
D
9
14