

## **ANEXO B.13.2 DISPOSICIÓN DE LODOS**

## **DISPOCISION DE LODOS DE AWTPs**

### **Tratamiento de aguas ácidas**

Las AWTP procesan los flujos de agua que tienen características ácidas, correspondientes a los flujos de desaguado (dewatering), resultado de deprimir la napa freática para que no interfieran en la extracción de mineral en los tajos y, los flujos de escorrentía y rezumaderos, más influenciados por la estacionalidad, y resultado del contacto con el tajo, depósitos de desmonte, zonas mineralizadas de material de desbroce, pilas de tierra orgánica, efluente generado por el material transicional en la plataforma de lixiviación y otras facilidades que tengan potencial generador de acidez.

En estas AWTP se busca incrementar el pH de tal manera que la acidez de las aguas se vea notablemente reducida y precipitar los metales con el fin de reducir su presencia en las aguas, a través de una neutralización convencional. El Complejo Yanacocha cuenta con tres AWTP:

- AWTP La Quinoa
- AWTP Este (Pampa Larga)

El tratamiento de aguas ácidas contempla las fases de neutralización, floculación y clarificación, a través de las cuales se consigue un pH entre 6,5 y 8,5 unidades, y que los metales precipiten en forma de hidróxidos.



**PROCEDIMIENTO:**

Se describe brevemente los procedimientos aplicados en las pruebas realizadas.

- **Test TCLP (Test de Caracterización Toxicológica EPA 1311):**

Este test está diseñado para simular la lixiviación o movilidad de elementos orgánicos e inorgánicos hasta las aguas subterráneas en condiciones semejantes a las dadas en un depósito o relleno sanitario con co-disposición de diferentes tipos de residuos, incluyendo orgánicos y sin impermeabilización de fondo.

En los Estados Unidos, la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA) de 1976 llevó al establecimiento de normas federales para la eliminación de desechos sólidos y peligrosos donde determina los niveles máximos de contaminación (*CODIGOS D*), si los resultados analíticos de TCLP están por debajo de éstos niveles (*CODIGOS D*) se considera un desecho no peligroso de lo contrario se considera un desecho peligroso, (ver tabla #3).

- **Test SPLP (Test de Percolación por precipitación Sintética EPA 1312):**

Este otro test tiene por objetivo determinar la migración o movilidad de elementos inorgánicos presentes en materiales de desecho hacia el exterior, por acción de lluvia ácida. Para la realización del ensayo se utiliza como elemento extractante un fluido que simule la lluvia ácida (buffer de mezcla de ácido nítrico con ácido sulfúrico). Estas condiciones, según expertos, simulan mejor las condiciones que se presentan en un mono relleno, usual en la disposición de residuos mineros.

Para la ejecución de ambas pruebas, ALS realizó la preparación de la muestra enviada, siguiendo los estándares EPA 1311 y EPA 1312, así como el análisis químico para caracterización de la muestra. Los resultados reportados por ALS corresponden a análisis realizados por los métodos analíticos ICP – MS. El resultado de las pruebas realizadas por el laboratorio se adjunta en anexos.

## RESULTADOS

**Tabla #1:** Resultados de pruebas TCLP comparado con los códigos D.

		Fecha de muestreo		08/08/2019		
		N° ALS LS		443197/2019-2.0		
Método de análisis	Parámetro	Unidad	14:30:00	CODIGOS D - TCLP MAXIMUM	16:00:00	CODIGOS D - TCLP MAXIMUM
Mercurio (TCLP)*	Mercurio (Hg)*	mg/L	< 0.0001	0.2	< 0.0001	0.2
Metales TCLP por ICP OES*	Plata (Ag)*	mg/L	< 0.10	5	< 0.10	5
	Arsénico (As)*	mg/L	< 0.20	5	< 0.20	5
	Bario (Ba)*	mg/L	0.082	100	< 0.050	100
	Berilio (Be)*	mg/L	< 0.0010		< 0.0010	
	Cadmio (Cd)*	mg/L	0.15	1	0.5457	1
	Cromo (Cr)*	mg/L	< 0.040	5	< 0.040	5
	Níquel (Ni)*	mg/L	0.16		0.13	
	Plomo (Pb)*	mg/L	< 0.20	5	< 0.20	5
	Antimonio (Sb)*	mg/L	< 0.150		< 0.150	
	Selenio (Se)*	mg/L	< 0.30	1	< 0.30	1
	Zinc (Zn)*	mg/L	5.486		7.735	

**Tabla #2:** Resultado de pruebas SPLP comparado con los LMP.

		Fecha de muestreo		08/08/2019		
		N° ALS LS		443197/2019-1.0		
Método de análisis	Parámetro	Unidad	AWTPPLQ	LMP - DS N° 010- 2010-MINAM	AWTPPL	LMP - DS N° 010- 2010-MINAM
Mercurio Extracto SPLP 5.0*	Mercurio (Hg)*	mg/L	< 0.001	0.0016	< 0.001	0.0016
Metales ICP MS Extracto SPLP 5.0*	Plata (Ag)*	mg/L	< 0.00005		< 0.00005	
	Aluminio (Al)*	mg/L	0.736		1.885	
	Arsénico (As)*	mg/L	0.0081	0.08	0.0059	0.08
	Boro (B)*	mg/L	< 0.050		< 0.050	
	Bario (Ba)*	mg/L	0.0044		0.0025	
	Berilio (Be)*	mg/L	< 0.0025		< 0.0025	
	Bismuto (Bi)*	mg/L	< 0.0025		< 0.0025	
	Calcio (Ca)*	mg/L	568.64		594.09	
	Cadmio (Cd)*	mg/L	< 0.00025	0.04	< 0.00025	0.04
	Cobalto (Co)*	mg/L	< 0.0005		0.0006	
	Cromo (Cr)*	mg/L	< 0.0025	0.08	< 0.0025	0.08
	Cobre (Cu)*	mg/L	0.004	0.4	0.0101	0.4
	Hierro (Fe)*	mg/L	< 0.03	1.6	< 0.03	1.6
	Potasio (K)*	mg/L	3		3	
	Litio (Li)*	mg/L	0.018		0.006	
	Magnesio (Mg)*	mg/L	13.6		10.5	
	Manganeso (Mn)*	mg/L	0.00076		0.00482	
	Molibdeno (Mo)*	mg/L	0.07613		0.1361	
	Sodio (Na)*	mg/L	2		6	
	Níquel (Ni)*	mg/L	< 0.0025		< 0.0025	
	Fósforo (P)*	mg/L	< 0.3		< 0.3	
	Plomo (Pb)*	mg/L	< 0.00025	0.16	< 0.00025	0.16
	Antimonio (Sb)*	mg/L	< 0.001		< 0.001	
	Selenio (Se)*	mg/L	0.007		< 0.005	
	Silicio (Si)*	mg/L	< 0.05		< 0.05	
	Estaño (Sn)*	mg/L	< 0.0005		< 0.0005	
	Estroncio (Sr)*	mg/L	0.9539		0.5745	
	Titanio (Ti)*	mg/L	< 0.01		< 0.01	
	Talio (Tl)*	mg/L	0.0007		0.0064	
	Uranio (U)*	mg/L	< 0.00005		< 0.00005	
	Vanadio (V)*	mg/L	< 0.005		< 0.005	
	Zinc (Zn)*	mg/L	< 0.005	1.2	< 0.005	1.2

**Tabla #3:** Códigos D.

**CODIGOS D, Maximum Concentration of Contaminants for Toxicity Characteristic**  
 United States, the Resource Conservation and Recovery Act (RCRA) of 1976

EPA Hazardous Waste code	Contaminant	Regulated Level (mg/l) (or ppm)
D004	Arsenic (As)	5
D005	Barium (Ba)	100
D018	Benzene	0.5
D006	Cadmium (Cd)	1
D019	Carbon Tetrachloride	0.5
D020	Chlordane	0.03
D021	Chlorobenzene	100
D022	Chloroform	6
D007	Chromium (Cr)	5
D023	o-Cresol	200
D024	m-Cresol	200
D025	p-Cresol	200
D026	Cresol	200
D016	2,4-D	10
D027	1,4-Dichlorobenzene	7.5
D028	1,2-Dichloroethane	0.5
D029	1,1-Dichloroethylene	0.7
D030	2,4-Dinitrotoluene	0.13
D012	Endrin	0.02
D031	Heptachlor	0.008
D032	Hexachlorobenzene	0.13
D033	Hexachlorobutadiene	0.5
D034	Hexachloroethane	3
D008	Lead (Pb)	5
D013	Lindane	0.4
D009	Mercury (Hg)	0.2
D014	Methoxychlor	10
D035	Methyl ethyl ketone	200
D036	Nitrobenzene	2
D037	Pentachlorophenol	100
D038	Pyridine	5
D010	Selenium (Se)	1
D011	Silver (Ag)	5
D039	Tetrachloroethylene	0.7
D015	Toxaphene	0.5
D040	Trichloroethylene	0.5
D041	2,4, 5-Trichlorophenol	400
D042	2,4,6-Trichlorophenol	2
D017	2,4,5-TP (Silvex)	1
D043	Vinyl Chloride	0.2

**Tabla #3: Límites Máximos Permisibles.**

<b>Límites Máximos Permisibles (LMPs)</b> <b>para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero - Metalúrgicas</b> <b>DECRETO SUPREMO Nº 010-2010-MINAM</b>			
---	--	--	--

Parámetro	Unidad	Límite en cualquier Momento	Límite para el Promedio Anual
pH		6 - 9	6 - 9
TSS	mg/L	50	25
Aceites y Grasas	mg/L	20	16
Cianuro Total	mg/L	1	0.8
Arsénico Total	mg/L	0.1	0.08
Cadmio Total	mg/L	0.05	0.04
Crómo Hexavalente (*)	mg/L	0.1	0.08
Cobre Total	mg/L	0.5	0.4
Hierro (Disuelto)	mg/L	2	1.6
Plomo Total	mg/L	0.2	0.16
Mercurio Total	mg/L	0.002	0.0016
Zinc Total	mg/L	1.5	1.2

\* En muestra no filtrada.

### **Disposición de lodos generados en AWTPs dentro de operaciones:**

Los lodos generados por las plantas de tratamiento (AWTP LQ y AWTP PL) según los resultados de los análisis **EPA 1311** y **EPA 1312** son considerados no peligrosos.

La disposición de los lodos de las plantas AWTPs se dispondrán dentro de cualquiera de las pilas de lixiviación, dentro de los depósitos de arenas del molino o también depósitos de relaves, dentro de los depósitos de desmonte, o dentro de cualquiera de los tajos. Para estas facilidades, donde requiera se construirá una poza para promover la sedimentación de la parte sólida de los lodos; la parte líquida del lodo retornará hacia cualquiera de las plantas de tratamiento de agua AWTP ó EWTP a través de los sistemas de captación de aguas de infiltración existentes en estas facilidades, siendo el drenaje para el caso de la disposición dentro de los tajos.

A continuación, se presenta un cronograma aproximado de la disposición de los lodos de AWTP no siendo este cronograma excluyente de la cantidad o lugar de disposición según lo descrito en el párrafo precedente.

### Plan de Disposición de relaves y lodos de la planta AWTP

Año	Lodos AWTP LQ		Lodos AWTP Este		Lodos Total Acumulado (Mt)	DAM La Quinua Sur Ampliación		DAM La Quinua Norte Etapa 2		Depósito de Relaves La Quinua		Depósito de Relaves Pampa Larga		Depósito de Lodos Tajo Yanacocha	
	Mm <sup>3</sup>	Mt	Mm <sup>3</sup>	Mt		Mm <sup>3</sup>	Mt	Mm <sup>3</sup>	Mt	Mm <sup>3</sup>	Mt	Mm <sup>3</sup>	Mt	Mm <sup>3</sup>	Mt
2020	0.133307	0.266614	0.111503	0.223006	0.48962	0.0666535	0.133307	0.0666535	0.133307					0.111503	0.223006
2021	0.133307	0.266614	0.111503	0.223006	0.48962	0.0666535	0.133307	0.0666535	0.133307					0.111503	0.223006
2022	0.133307	0.266614	0.111503	0.223006	0.48962	0.0666535	0.133307	0.0666535	0.133307					0.111503	0.223006
2023	0.133307	0.266614	0.111503	0.223006	0.48962	0.133307	0.266614							0.111503	0.223006
2024	0.133307	0.266614	0.111503	0.223006	0.48962	0.133307	0.266614							0.111503	0.223006
2025	0.133307	0.266614	0.111503	0.223006	0.48962	0.0666535	0.133307	0.0666535	0.133307					0.111503	0.223006
2026	0.133307	0.266614	0.111503	0.223006	0.48962			0.133307	0.266614					0.111503	0.223006
2027	0.133307	0.266614	0.111503	0.223006	0.48962			0.0666535	0.133307	0.0666535	0.133307			0.111503	0.223006
2028	0.133307	0.266614	0.111503	0.223006	0.48962					0.133307	0.266614			0.111503	0.223006
2029	0.133307	0.266614	0.111503	0.223006	0.48962					0.133307	0.266614			0.111503	0.223006
2030	0.133307	0.266614	0.111503	0.223006	0.48962					0.0666535	0.133307	0.3114635	0.622927		
2031	0.133307	0.266614	0.111503	0.223006	0.48962							0.24481	0.48962		
2032	0.133307	0.266614	0.111503	0.223006	0.48962							0.24481	0.48962		
2033	0.133307	0.266614	0.111503	0.223006	0.48962							0.24481	0.48962		
2034	0.133307	0.266614	0.111503	0.223006	0.48962							0.24481	0.48962		
2035	0.133307	0.266614	0.111503	0.223006	0.48962							0.24481	0.48962		
2036	0.133307	0.266614	0.111503	0.223006	0.48962							0.24481	0.48962		
2037	0.133307	0.266614	0.111503	0.223006	0.48962							0.24481	0.48962		
2038	0.133307	0.266614	0.111503	0.223006	0.48962							0.24481	0.48962		
2039	0.133307	0.266614	0.111503	0.223006	0.48962							0.24481	0.48962		
2040	0.133307	0.266614	0.111503	0.223006	0.48962							0.24481	0.48962		

Fuente:  
Knight Piésold, 2019 (Revised\_Deposition\_MixedTails-05-Dec-2018.xls)

	Lodos de AWTP
	Relaves Mezclados de Sulfuros



**Anexo:** Resultados de Ensayos Laboratorio ALS

## **INFORME DE ENSAYO: 52428/2019**

### **MINERA YANACOCHA S.R.L.**

Av. La Paz Nro. 1049 Int. 401 (Piso 4) Miraflores Lima Lima

### **Muestra de LODOS AWTP LQ y AWTP ESTE**

**Emitido por: Karin Zelada Trigoso**

**Fecha de Emisión: 23/08/2019**



Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

# INFORME DE ENSAYO: 52428/2019

## RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 4

Nº ALS LS					443197/2019-1.0	443198/2019-1.0
Fecha de Muestreo					08/08/2019	08/08/2019
Hora de Muestreo					14:30:00	16:00:00
Tipo de Muestra					Lodos	Lodos
Identificación					AWTPLQ	AWTPPL
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Resultado
010 ENSAYOS EN EXTRACTO SPLP - Mercurio (extracto pH 5.0)						
Mercurio (Hg)	8370	mg/L	0.001	---	< 0.001	< 0.001
010 ENSAYOS EN EXTRACTO SPLP - Metales ICP MS (extracto pH 5.0)						
Plata (Ag)	8265	mg/L	0.00005	0.00025	< 0.00005	< 0.00005
Aluminio (Al)	8265	mg/L	0.005	0.025	0.736	1.885
Arsénico (As)	8265	mg/L	0.0005	0.0025	0.0081	0.0059
Boro (B)	8265	mg/L	0.050	0.250	< 0.050	< 0.050
Bario (Ba)	8265	mg/L	0.00025	0.00125	0.00440	0.00250
Berilio (Be)	8265	mg/L	0.0025	0.0125	< 0.0025	< 0.0025
Bismuto (Bi)	8265	mg/L	0.0025	0.0125	< 0.0025	< 0.0025
Calcio (Ca)	8265	mg/L	0.05	0.25	568.64	594.09
Cadmio (Cd)	8265	mg/L	0.00025	0.00125	< 0.00025	< 0.00025
Cobalto (Co)	8265	mg/L	0.0005	0.0025	< 0.0005	0.0006
Cromo (Cr)	8265	mg/L	0.0025	0.0125	< 0.0025	< 0.0025
Cobre (Cu)	8265	mg/L	0.0005	0.0025	0.0040	0.0101
Hierro (Fe)	8265	mg/L	0.03	0.15	< 0.03	< 0.03
Potasio (K)	8265	mg/L	2	10	3	3
Litio (Li)	8265	mg/L	0.005	0.025	0.018	0.006
Magnesio (Mg)	8265	mg/L	0.1	0.5	13.6	10.5
Manganeso (Mn)	8265	mg/L	0.00025	0.00125	0.00076	0.00482
Molibdeno (Mo)	8265	mg/L	0.00025	0.00125	0.07613	0.13610
Sodio (Na)	8265	mg/L	2	10	2	6
Níquel (Ni)	8265	mg/L	0.0025	0.0125	< 0.0025	< 0.0025
Fósforo (P)	8265	mg/L	0.3	1.5	< 0.3	< 0.3
Plomo (Pb)	8265	mg/L	0.00025	0.00125	< 0.00025	< 0.00025
Antimonio (Sb)	8265	mg/L	0.001	0.003	< 0.001	< 0.001
Selenio (Se)	8265	mg/L	0.005	0.025	0.007	< 0.005
Silicio (Si)	8265	mg/L	0.05	0.25	< 0.05	< 0.05
Estaño (Sn)	8265	mg/L	0.0005	0.0025	< 0.0005	< 0.0005
Estroncio (Sr)	8265	mg/L	0.0005	0.0025	0.9539	0.5745
Titanio (Ti)	8265	mg/L	0.01	0.05	< 0.01	< 0.01
Talio (Tl)	8265	mg/L	0.0005	0.0025	0.0007	0.0064
Uranio (U)	8265	mg/L	0.00005	0.00025	< 0.00005	< 0.00005
Vanadio (V)	8265	mg/L	0.005	0.025	< 0.005	< 0.005
Zinc (Zn)	8265	mg/L	0.005	0.025	< 0.005	< 0.005

Muestras del ítem: 4

Nº ALS LS					443197/2019-2.0	443198/2019-2.0
Fecha de Muestreo					08/08/2019	08/08/2019
Hora de Muestreo					14:30:00	16:00:00
Tipo de Muestra					Lodos	Lodos
Identificación					AWTPLQ	AWTPPL
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Resultado
009 ENSAYOS EN EXTRACTO TCLP - Mercurio						
Mercurio (Hg)	13605	mg/L	0.0001	0.0010	< 0.0001	< 0.0001
009 Extracto TCLP - Metales ICP OES						
Plata (Ag)	13338	mg/L	0.01	0.10	< 0.10	< 0.10
Arsénico (As)	13338	mg/L	0.02	0.20	< 0.20	< 0.20
Bario (Ba)	13338	mg/L	0.005	0.050	0.082	< 0.050
Berilio (Be)	13338	mg/L	0.0001	0.0010	< 0.0010	< 0.0010
Cadmio (Cd)	13338	mg/L	0.0015	0.0150	0.1500	0.5457
Cromo (Cr)	13338	mg/L	0.004	0.040	< 0.040	< 0.040
Níquel (Ni)	13338	mg/L	0.01	0.10	0.16	0.13

## INFORME DE ENSAYO: 52428/2019

Nº ALS LS					443197/2019-2.0	443198/2019-2.0
Fecha de Muestreo					08/08/2019	08/08/2019
Hora de Muestreo					14:30:00	16:00:00
Tipo de Muestra					Lodos	Lodos
Identificación					AWTPLQ	AWTPPL
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Resultado
Plomo (Pb)	13338	mg/L	0.02	0.20	< 0.20	< 0.20
Antimonio (Sb)	13338	mg/L	0.015	0.150	< 0.150	< 0.150
Selenio (Se)	13338	mg/L	0.03	0.30	< 0.30	< 0.30
Zinc (Zn)	13338	mg/L	0.0035	0.0350	5.486	7.735

### Observaciones

LD: Límite de detección.

LQ: Límite de cuantificación.

Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.

### CONTROLES DE CALIDAD

#### Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0.005	0.025	mg/L	< 0.005	14/08/2019
Antimonio (Sb)	0.015	0.150	mg/L	< 0.015	17/08/2019
Antimonio (Sb)	0.001	0.003	mg/L	< 0.001	14/08/2019
Arsénico (As)	0.02	0.20	mg/L	< 0.02	17/08/2019
Arsénico (As)	0.0005	0.0025	mg/L	< 0.0005	14/08/2019
Bario (Ba)	0.005	0.050	mg/L	< 0.005	17/08/2019
Bario (Ba)	0.00025	0.00125	mg/L	< 0.00025	14/08/2019
Berilio (Be)	0.0001	0.0010	mg/L	< 0.0001	17/08/2019
Berilio (Be)	0.0025	0.0125	mg/L	< 0.0025	14/08/2019
Bismuto (Bi)	0.0025	0.0125	mg/L	< 0.0025	14/08/2019
Boro (B)	0.050	0.250	mg/L	< 0.050	14/08/2019
Cadmio (Cd)	0.0015	0.0150	mg/L	< 0.0015	17/08/2019
Cadmio (Cd)	0.00025	0.00125	mg/L	< 0.00025	14/08/2019
Calcio (Ca)	0.05	0.25	mg/L	< 0.05	14/08/2019
Cobalto (Co)	0.0005	0.0025	mg/L	< 0.0005	14/08/2019
Cobre (Cu)	0.0005	0.0025	mg/L	< 0.0005	14/08/2019
Cromo (Cr)	0.004	0.040	mg/L	< 0.004	17/08/2019
Cromo (Cr)	0.0025	0.0125	mg/L	< 0.0025	14/08/2019
Estaño (Sn)	0.0005	0.0025	mg/L	< 0.0005	14/08/2019
Estroncio (Sr)	0.0005	0.0025	mg/L	< 0.0005	14/08/2019
Fósforo (P)	0.3	1.5	mg/L	< 0.3	14/08/2019
Hierro (Fe)	0.03	0.15	mg/L	< 0.03	14/08/2019
Litio (Li)	0.005	0.025	mg/L	< 0.005	14/08/2019
Magnesio (Mg)	0.1	0.5	mg/L	< 0.1	14/08/2019
Manganeso (Mn)	0.00025	0.00125	mg/L	< 0.00025	14/08/2019
Mercurio (Hg)	0.0001	0.0010	mg/L	< 0.0001	15/08/2019
Mercurio (Hg)	0.001	---	mg/L	< 0.001	19/08/2019
Molibdeno (Mo)	0.00025	0.00125	mg/L	< 0.00025	14/08/2019
Níquel (Ni)	0.01	0.10	mg/L	< 0.01	17/08/2019
Níquel (Ni)	0.0025	0.0125	mg/L	< 0.0025	14/08/2019
Plata (Ag)	0.01	0.10	mg/L	< 0.01	17/08/2019
Plata (Ag)	0.00005	0.00025	mg/L	< 0.00005	14/08/2019
Plomo (Pb)	0.02	0.20	mg/L	< 0.02	17/08/2019
Plomo (Pb)	0.00025	0.00125	mg/L	< 0.00025	14/08/2019
Potasio (K)	2	10	mg/L	< 2	14/08/2019
Selenio (Se)	0.03	0.30	mg/L	< 0.03	17/08/2019
Selenio (Se)	0.005	0.025	mg/L	< 0.005	14/08/2019
Silicio (Si)	0.05	0.25	mg/L	< 0.05	14/08/2019
Sodio (Na)	2	10	mg/L	< 2	14/08/2019
Talio (Tl)	0.0005	0.0025	mg/L	< 0.0005	14/08/2019
Titanio (Ti)	0.01	0.05	mg/L	< 0.01	14/08/2019
Uranio (U)	0.00005	0.00025	mg/L	< 0.00005	14/08/2019

## INFORME DE ENSAYO: 52428/2019

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Vanadio (V)	0.005	0.025	mg/L	< 0.005	14/08/2019
Zinc (Zn)	0.0035	0.0350	mg/L	< 0.0035	17/08/2019
Zinc (Zn)	0.005	0.025	mg/L	< 0.005	14/08/2019

### Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	100.0	80-120	14/08/2019
Antimonio (Sb)	105.7	80-120	17/08/2019
Antimonio (Sb)	100.0	80-120	14/08/2019
Arsénico (As)	111.1	80-120	17/08/2019
Arsénico (As)	100.0	80-120	14/08/2019
Bario (Ba)	110.8	80-120	17/08/2019
Bario (Ba)	100.0	80-120	14/08/2019
Berilio (Be)	99.7	80-120	17/08/2019
Berilio (Be)	100.0	80-120	14/08/2019
Bismuto (Bi)	100.0	80-120	14/08/2019
Boro (B)	100.0	80-120	14/08/2019
Cadmio (Cd)	105.2	80-120	17/08/2019
Cadmio (Cd)	100.0	80-120	14/08/2019
Calcio (Ca)	100.0	80-120	14/08/2019
Cobalto (Co)	100.0	80-120	14/08/2019
Cobre (Cu)	100.0	80-120	14/08/2019
Cromo (Cr)	109.3	80-120	17/08/2019
Cromo (Cr)	100.0	80-120	14/08/2019
Estaño (Sn)	100.0	80-120	14/08/2019
Estroncio (Sr)	100.0	80-120	14/08/2019
Fósforo (P)	100.0	80-120	14/08/2019
Hierro (Fe)	100.0	80-120	14/08/2019
Litio (Li)	100.0	80-120	14/08/2019
Magnesio (Mg)	100.0	80-120	14/08/2019
Manganeso (Mn)	100.0	80-120	14/08/2019
Mercurio (Hg)	94.06	85-115	15/08/2019
Mercurio (Hg)	99	80-120	19/08/2019
Molibdeno (Mo)	100.0	80-120	14/08/2019
Níquel (Ni)	103.4	80-120	17/08/2019
Níquel (Ni)	100.0	80-120	14/08/2019
Plata (Ag)	103.4	80-120	17/08/2019
Plata (Ag)	100.0	80-120	14/08/2019
Plomo (Pb)	105.9	80-120	17/08/2019
Plomo (Pb)	100.0	80-120	14/08/2019
Potasio (K)	100.0	80-120	14/08/2019
Selenio (Se)	113.7	80-120	17/08/2019
Selenio (Se)	100.0	80-120	14/08/2019
Silicio (Si)	100.0	80-120	14/08/2019
Sodio (Na)	100.0	80-120	14/08/2019
Talio (Tl)	100.0	80-120	14/08/2019
Titanio (Ti)	100.0	80-120	14/08/2019
Uranio (U)	100.0	80-120	14/08/2019
Vanadio (V)	100.0	80-120	14/08/2019
Zinc (Zn)	106.6	80-120	17/08/2019
Zinc (Zn)	100.0	80-120	14/08/2019

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

# INFORME DE ENSAYO: 52428/2019

## DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AWTPLQ	Cliente	Lodos	09/08/2019	08/08/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AWTPPL	Cliente	Lodos	09/08/2019	08/08/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AWTPLQ	Cliente	Lodos	09/08/2019	08/08/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AWTPPL	Cliente	Lodos	09/08/2019	08/08/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

## REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13605	LME	Mercurio (TCLP)	EPA 245 1, Revisión 3 1994	Determination of Mercury in Water By Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry
8370	LME	Mercurio Extracto SPLP 5.0	ALS-MET-TOT_DIS-ICPMS_EPA Method 1312	---
8265	LME	Metales ICP MS Extracto SPLP 5.0	EPA METHOD 1312, 1994	Synthetic Precipitation Leaching Procedure
13338	LME	Metales TCLP por ICP OES	EPA Method 1311 Rev 0, 1992	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

## CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 52428/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com) e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AWTPLQ	443197/2019-1.0	tuqmouq&4791344
AWTPPL	443198/2019-1.0	llrmouq&4891344
AWTPLQ	443197/2019-2.0	uuqmouq&4791344
AWTPPL	443198/2019-2.0	mlrmouq&4891344

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

## COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

**LME:** Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

**"EPA":** U.S. Environmental Protection Agency.

**"SM":** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

**"ASTM":** American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

# **INFORME DE ENSAYO: 52429/2019**

## **MINERA YANACOCHA S.R.L.**

Av. La Paz Nro. 1049 Int. 401 (Piso 4) Miraflores Lima Lima

### **Muestra de LODOS AWTP LQ y AWTP ESTE**

**Emitido por: Karin Zelada Trigoso**

**Fecha de Emisión: 23/08/2019**



Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

# INFORME DE ENSAYO: 52429/2019

## RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 7

Nº ALS LS					443204/2019-1.0	443210/2019-1.0
Fecha de Muestreo					08/08/2019	08/08/2019
Hora de Muestreo					14:30:00	16:00:00
Tipo de Muestra					Aguas de Lixiviación	Aguas de Lixiviación
Identificación					AWTPLQ	AWTPPL
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Resultado
<b>003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>						
pH (Laboratorio)*	12380	Unidades pH	---	---	10.09	9.79
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica</b>						
Cloruros, Cl-*	8100	mg/L	0.061	0.200	5.373	8.949
Bromuro, Br-*	8100	mg/L	0.004	0.025	< 0.025	< 0.025
Fluoruros, F-*	8100	mg/L	0.002	0.006	< 0.006	< 0.006
Fosfatos, PO4-3*	8100	mg PO4-3/L	0.012	0.084	< 0.084	< 0.084
Fosfatos (como P)*	8100	mg PO4-3-P/L	0.004	0.025	< 0.025	< 0.025
Nitratos, NO3-*	8100	mg NO3-/L	0.009	0.023	2.373	7.671
Nitratos, (como N)*	8100	mg NO3-N/L	0.002	0.005	0.536	1.733
Nitritos, NO2.*	8100	mg NO2-/L	0.015	0.038	0.875	< 0.038
Nitritos, (como N)*	8100	mg NO2-N/L	0.004	0.010	0.266	< 0.010
Sulfatos, SO4-2*	8100	mg/L	0.050	0.200	1672	1625
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS</b>						
Plata (Ag)	11420	mg/L	0.00008	0.00030	< 0.00030	< 0.00030
Aluminio (Al)	11420	mg/L	0.003	0.011	0.887	1.593
Arsénico (As)	11420	mg/L	0.0001	0.0006	0.0442	0.0142
Boro (B)	11420	mg/L	0.003	0.012	< 0.012	< 0.012
Bario (Ba)	11420	mg/L	0.0006	0.0014	0.0076	0.0069
Berilio (Be)	11420	mg/L	0.0002	0.0004	< 0.0004	< 0.0004
Bismuto (Bi)	11420	mg/L	0.0002	0.0004	< 0.0004	< 0.0004
Calcio (Ca)	11420	mg/L	0.10	0.25	578.9	612.8
Cadmio (Cd)	11420	mg/L	0.00010	0.00025	< 0.00025	< 0.00025
Cobalto (Co)	11420	mg/L	0.0002	0.0004	0.0004	0.0010
Cromo (Cr)	11420	mg/L	0.0007	0.0012	< 0.0012	< 0.0012
Cobre (Cu)	11420	mg/L	0.0003	0.0009	0.0261	0.9101
Hierro (Fe)	11420	mg/L	0.016	0.048	0.201	0.161
Mercurio (Hg)	11420	mg/L	0.00005	0.00010	< 0.00010	< 0.00010
Potasio (K)	11420	mg/L	0.02	0.05	22.95	9.22
Litio (Li)	11420	mg/L	0.0007	0.0013	0.0547	0.0157
Magnesio (Mg)	11420	mg/L	0.002	0.012	0.729	1.096
Manganeso (Mn)	11420	mg/L	0.0002	0.0005	0.0017	0.0052
Molibdeno (Mo)	11420	mg/L	0.0002	0.0004	0.3563	0.3203
Sodio (Na)	11420	mg/L	0.01	0.02	19.55	18.95
Níquel (Ni)	11420	mg/L	0.0002	0.0004	< 0.0004	< 0.0004
Fósforo (P)	11420	mg/L	0.05	0.13	< 0.13	< 0.13
Plomo (Pb)	11420	mg/L	0.0002	0.0004	< 0.0004	< 0.0004
Antimonio (Sb)	11420	mg/L	0.0002	0.0004	< 0.0004	< 0.0004
Selenio (Se)	11420	mg/L	0.0006	0.0014	0.0224	0.0037
Silicio (Si)	11420	mg/L	0.10	0.39	0.60	0.50
Estaño (Sn)	11420	mg/L	0.0002	0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Estroncio (Sr)	11420	mg/L	0.00022	0.00049	1.852	1.296
Titanio (Ti)	11420	mg/L	0.0005	0.0013	< 0.0013	< 0.0013
Talio (Tl)	11420	mg/L	0.0002	0.0004	0.0010	0.0105
Uranio (U)	11420	mg/L	0.0002	0.0004	< 0.0004	< 0.0004
Vanadio (V)	11420	mg/L	0.0002	0.0004	< 0.0004	< 0.0004
Zinc (Zn)	11420	mg/L	0.008	0.020	< 0.020	< 0.020

### Observaciones

(\*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.

LD: Límite de detección.

LQ: Límite de cuantificación.

Los resultados reportados han sido evaluados en base al Límite de Cuantificación (LQ).



# INFORME DE ENSAYO: 52429/2019

Los análisis de aniones y pH han sido realizados de la fase acuosa de la muestra de lodo.

## CONTROLES DE CALIDAD

### Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	0.003	0.011	mg/L	< 0.003	19/08/2019
Antimonio (Sb)	0.0002	0.0004	mg/L	< 0.0002	19/08/2019
Arsénico (As)	0.0001	0.0006	mg/L	< 0.0001	19/08/2019
Bario (Ba)	0.0006	0.0014	mg/L	< 0.0006	19/08/2019
Berilio (Be)	0.0002	0.0004	mg/L	< 0.0002	19/08/2019
Bismuto (Bi)	0.0002	0.0004	mg/L	< 0.0002	19/08/2019
Boro (B)	0.003	0.012	mg/L	< 0.003	19/08/2019
Bromuro, Br-	0.004	0.025	mg/L	< 0.004	22/08/2019
Cadmio (Cd)	0.00010	0.00025	mg/L	< 0.00010	19/08/2019
Calcio (Ca)	0.10	0.25	mg/L	< 0.10	19/08/2019
Cloruros, Cl-	0.061	0.200	mg/L	< 0.061	22/08/2019
Cobalto (Co)	0.0002	0.0004	mg/L	< 0.0002	19/08/2019
Cobre (Cu)	0.0003	0.0009	mg/L	< 0.0003	19/08/2019
Cromo (Cr)	0.0007	0.0012	mg/L	< 0.0007	19/08/2019
Estaño (Sn)	0.0002	0.0005	mg/L	< 0.0002	19/08/2019
Estroncio (Sr)	0.00022	0.00049	mg/L	< 0.00022	19/08/2019
Fluoruros, F-	0.002	0.006	mg/L	< 0.002	22/08/2019
Fosfatos (como P)	0.004	0.025	mg PO4-3-P/L	< 0.004	22/08/2019
Fosfatos, PO4-3	0.012	0.084	mg PO4-3/L	< 0.012	22/08/2019
Fósforo (P)	0.05	0.13	mg/L	< 0.05	19/08/2019
Hierro (Fe)	0.016	0.048	mg/L	< 0.016	19/08/2019
Litio (Li)	0.0007	0.0013	mg/L	< 0.0007	19/08/2019
Magnesio (Mg)	0.002	0.012	mg/L	< 0.002	19/08/2019
Manganeso (Mn)	0.0002	0.0005	mg/L	< 0.0002	19/08/2019
Mercurio (Hg)	0.00005	0.00010	mg/L	< 0.00005	19/08/2019
Molibdeno (Mo)	0.0002	0.0004	mg/L	< 0.0002	19/08/2019
Níquel (Ni)	0.0002	0.0004	mg/L	< 0.0002	19/08/2019
Nitratos, (como N)	0.002	0.005	mg NO3-N/L	< 0.002	22/08/2019
Nitratos, NO3-	0.009	0.023	mg NO3-/L	< 0.009	22/08/2019
Nitritos, (como N)	0.004	0.010	mg NO2-N/L	< 0.004	22/08/2019
Nitritos, NO2-	0.015	0.038	mg NO2-/L	< 0.015	22/08/2019
Plata (Ag)	0.00008	0.00030	mg/L	< 0.00008	19/08/2019
Plomo (Pb)	0.0002	0.0004	mg/L	< 0.0002	19/08/2019
Potasio (K)	0.02	0.05	mg/L	< 0.02	19/08/2019
Selenio (Se)	0.0006	0.0014	mg/L	< 0.0006	19/08/2019
Silicio (Si)	0.10	0.39	mg/L	< 0.10	19/08/2019
Sodio (Na)	0.01	0.02	mg/L	< 0.01	19/08/2019
Sulfatos, SO4-2	0.050	0.200	mg/L	< 0.050	22/08/2019
Talio (Tl)	0.0002	0.0004	mg/L	< 0.0002	19/08/2019
Titanio (Ti)	0.0005	0.0013	mg/L	< 0.0005	19/08/2019
Uranio (U)	0.0002	0.0004	mg/L	< 0.0002	19/08/2019
Vanadio (V)	0.0002	0.0004	mg/L	< 0.0002	19/08/2019
Zinc (Zn)	0.008	0.020	mg/L	< 0.008	19/08/2019

### Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	105.5	80-120	19/08/2019
Antimonio (Sb)	103.2	80-120	19/08/2019
Arsénico (As)	106.0	80-120	19/08/2019
Bario (Ba)	102.4	80-120	19/08/2019
Berilio (Be)	107.2	80-120	19/08/2019
Bismuto (Bi)	102.8	80-120	19/08/2019
Boro (B)	94.00	80-120	19/08/2019
Bromuro, Br-	98.6	80-120	22/08/2019
Cadmio (Cd)	107.9	80-120	19/08/2019

## INFORME DE ENSAYO: 52429/2019

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Calcio (Ca)	105.3	80-120	19/08/2019
Cloruros, Cl-	103.9	80-120	22/08/2019
Cobalto (Co)	108.8	80-120	19/08/2019
Cobre (Cu)	103.0	80-120	19/08/2019
Cromo (Cr)	103.2	80-120	19/08/2019
Estaño (Sn)	102.6	80-120	19/08/2019
Estroncio (Sr)	107.0	80-120	19/08/2019
Fluoruros, F-	99.5	80-120	22/08/2019
Fosfatos (como P)	105.2	80-120	22/08/2019
Fosfatos, PO4-3	105.1	80-120	22/08/2019
Fósforo (P)	104.0	80-120	19/08/2019
Hierro (Fe)	99.84	80-120	19/08/2019
Litio (Li)	107.0	80-120	19/08/2019
Magnesio (Mg)	101.7	80-120	19/08/2019
Manganeso (Mn)	98.60	80-120	19/08/2019
Mercurio (Hg)	88.80	80-120	19/08/2019
Molibdeno (Mo)	106.8	80-120	19/08/2019
Níquel (Ni)	103.8	80-120	19/08/2019
Nitratos, (como N)	98.8	80-120	22/08/2019
Nitratos, NO3-	98.8	80-120	22/08/2019
Nitritos, (como N)	105.6	80-120	22/08/2019
Nitritos, NO2-	105.6	80-120	22/08/2019
pH (Laboratorio)	4.01	---	23/08/2019
pH (Laboratorio)	7.01	---	23/08/2019
pH (Laboratorio)	10.01	---	23/08/2019
Plata (Ag)	109.8	80-120	19/08/2019
Plomo (Pb)	103.2	80-120	19/08/2019
Potasio (K)	101.2	80-120	19/08/2019
Selenio (Se)	103.4	80-120	19/08/2019
Silicio (Si)	96.00	80-120	19/08/2019
Sodio (Na)	106.3	80-120	19/08/2019
Sulfatos, SO4-2	105.4	80-120	22/08/2019
Talio (Tl)	105.2	80-120	19/08/2019
Titanio (Ti)	95.00	80-120	19/08/2019
Uranio (U)	102.4	80-120	19/08/2019
Vanadio (V)	106.6	80-120	19/08/2019
Zinc (Zn)	102.0	80-120	19/08/2019

### Control Duplicados

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	10.53	0-20	19/08/2019
Antimonio (Sb)	0.0000	0-20	19/08/2019
Arsénico (As)	5.556	0-20	19/08/2019
Bario (Ba)	3.871	0-20	19/08/2019
Bismuto (Bi)	0.0000	0-20	19/08/2019
Boro (B)	0.0000	0-20	19/08/2019
Cadmio (Cd)	0.0000	0-20	19/08/2019
Calcio (Ca)	0.5053	0-20	19/08/2019
Cobalto (Co)	0.0000	0-20	19/08/2019
Cobre (Cu)	7.407	0-20	19/08/2019
Cromo (Cr)	0.0000	0-20	19/08/2019
Estaño (Sn)	0.0000	0-20	19/08/2019
Estroncio (Sr)	4.701	0-20	19/08/2019
Fósforo (P)	0.0000	0-20	19/08/2019
Hierro (Fe)	0.0000	0-20	19/08/2019
Litio (Li)	13.95	0-20	19/08/2019
Magnesio (Mg)	1.051	0-20	19/08/2019
Manganeso (Mn)	12.99	0-20	19/08/2019
Mercurio (Hg)	0.0000	0-20	19/08/2019
Molibdeno (Mo)	0.0000	0-20	19/08/2019
Níquel (Ni)	0.0000	0-20	19/08/2019

## INFORME DE ENSAYO: 52429/2019

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
pH (Laboratorio)	0.09	0-0.1	23/08/2019
Plata (Ag)	0.0000	0-20	19/08/2019
Plomo (Pb)	0.0000	0-20	19/08/2019
Potasio (K)	1.810	0-20	19/08/2019
Selenio (Se)	0.0000	0-20	19/08/2019
Sodio (Na)	0.5195	0-20	19/08/2019
Talio (Tl)	0.0000	0-20	19/08/2019
Titanio (Ti)	0.0000	0-20	19/08/2019
Uranio (U)	0.0000	0-20	19/08/2019
Vanadio (V)	0.0000	0-20	19/08/2019
Zinc (Zn)	0.0000	0-20	19/08/2019

### Control Adiciones

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	94.81	75-125	19/08/2019
Aluminio (Al)	94.95	75-125	19/08/2019
Antimonio (Sb)	102.0	75-125	19/08/2019
Antimonio (Sb)	101.2	75-125	19/08/2019
Arsénico (As)	97.40	75-125	19/08/2019
Arsénico (As)	98.00	75-125	19/08/2019
Bario (Ba)	89.60	75-125	19/08/2019
Bario (Ba)	91.60	75-125	19/08/2019
Bismuto (Bi)	99.60	75-125	19/08/2019
Bismuto (Bi)	100.6	75-125	19/08/2019
Boro (B)	98.00	75-125	19/08/2019
Boro (B)	98.00	75-125	19/08/2019
Cadmio (Cd)	97.80	75-125	19/08/2019
Cadmio (Cd)	97.36	75-125	19/08/2019
Calcio (Ca)	94.06	75-125	19/08/2019
Calcio (Ca)	94.46	75-125	19/08/2019
Cobalto (Co)	96.80	75-125	19/08/2019
Cobalto (Co)	97.40	75-125	19/08/2019
Cobre (Cu)	98.80	75-125	19/08/2019
Cobre (Cu)	100.2	75-125	19/08/2019
Cromo (Cr)	100.4	75-125	19/08/2019
Cromo (Cr)	100.8	75-125	19/08/2019
Estaño (Sn)	96.80	75-125	19/08/2019
Estaño (Sn)	97.80	75-125	19/08/2019
Estroncio (Sr)	93.00	75-125	19/08/2019
Estroncio (Sr)	95.40	75-125	19/08/2019
Fósforo (P)	108.0	75-125	19/08/2019
Fósforo (P)	104.0	75-125	19/08/2019
Hierro (Fe)	95.88	75-125	19/08/2019
Hierro (Fe)	94.51	75-125	19/08/2019
Litio (Li)	91.80	75-125	19/08/2019
Litio (Li)	89.20	75-125	19/08/2019
Magnesio (Mg)	90.63	75-125	19/08/2019
Magnesio (Mg)	90.42	75-125	19/08/2019
Manganeso (Mn)	100.2	75-125	19/08/2019
Manganeso (Mn)	103.8	75-125	19/08/2019
Mercurio (Hg)	99.20	75-125	19/08/2019
Mercurio (Hg)	98.80	75-125	19/08/2019
Molibdeno (Mo)	96.20	75-125	19/08/2019
Molibdeno (Mo)	95.60	75-125	19/08/2019
Níquel (Ni)	101.4	75-125	19/08/2019
Níquel (Ni)	102.2	75-125	19/08/2019
Plata (Ag)	98.32	75-125	19/08/2019
Plata (Ag)	93.62	75-125	19/08/2019
Plomo (Pb)	98.40	75-125	19/08/2019
Plomo (Pb)	99.00	75-125	19/08/2019
Potasio (K)	95.84	75-125	19/08/2019

## INFORME DE ENSAYO: 52429/2019

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Potasio (K)	96.44	75-125	19/08/2019
Selenio (Se)	95.00	75-125	19/08/2019
Selenio (Se)	96.40	75-125	19/08/2019
Silicio (Si)	///	75-125	19/08/2019
Sodio (Na)	94.85	75-125	19/08/2019
Sodio (Na)	94.06	75-125	19/08/2019
Talio (Tl)	94.20	75-125	19/08/2019
Talio (Tl)	95.80	75-125	19/08/2019
Titanio (Ti)	86.40	75-125	19/08/2019
Titanio (Ti)	85.80	75-125	19/08/2019
Uranio (U)	98.80	75-125	19/08/2019
Uranio (U)	98.80	75-125	19/08/2019
Vanadio (V)	95.00	75-125	19/08/2019
Vanadio (V)	96.40	75-125	19/08/2019
Zinc (Zn)	104.0	75-125	19/08/2019
Zinc (Zn)	104.0	75-125	19/08/2019

LD = Límite de detección.

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

### DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
AWTPLQ	Cliente	Aguas de Lixiviación	09/08/2019	08/08/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
AWTPPL	Cliente	Aguas de Lixiviación	09/08/2019	08/08/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

### REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(\*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
8100	LME	Aniones por Cromatografía Ionica*	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
11420	LME	Metales Totales por ICP-MS	EPA Method 6020 B Rev. 2 July. 2014	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
12380	LME	pH*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed. 2017	pH Value. Electrometric Method

### CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 52429/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com) e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
AWTPLQ	443204/2019-1.0	n1rmouq&4402344
AWTPPL	443210/2019-1.0	olrmouq&4012344

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

### COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.

**LME:** Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

**"EPA":** U.S. Environmental Protection Agency.

**"SM":** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

**"ASTM":** American Society for Testing and Materials.

## INFORME DE ENSAYO: 52429/2019

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.