Firmado digitalmente por:
FAJARDO VARGAS Lazaro
Walther FAU 20521286769 soft
Motivo: En señal de
conformidad
Fecha: 30/11/2020 13:24:33-0500

Firmado digitalmente por:
ANCCO PICHUILLA Luis
Angel FAU 20521286769 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 30/11/2020 11:38:47-0500

Título del estudio	:	Reporte de resultados de agua superficial, agua subterránea, agua residual industrial, suelo, material de componente minero y tomografía de resistividad eléctrica en el ámbito de los *stock piles* y depósito de relaves Ocroyoc de la unidad fiscalizable Cerro de Pasco		
Etapa	:	2da Ejecución		
Fecha de ejecución	:	Del 16 al 27 de setiembre de 2020		
CUE	:	2020-01-0056[1]	Código de acción	: 0006-9-2020-412 0011-9-2020-412
Tipo de evaluación	:	Programada		
Fecha de aprobación	:	26/11/2020	Reporte N°.	: RRE-032-2020-STEC

1. DATOS GENERALES

a.	Tipo de evaluación	Evaluación de causalidad
b.	Distrito	Simón Bolívar
c.	Provincia	Pasco
d.	Departamento	Pasco
e.	Ámbito de estudio	Depósito de relaves Ocroyoc, stock piles
f.	Unidades fiscalizables o actividades económicas en la zona de evaluación	Cerro de Pasco / Minería

Profesionales que aportaron a este documento:

N.°	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Karen Elízabeth Martínez Ozejo	Ingeniera Ambiental	Campo y gabinete
2	Herver Arturo Acuña Bardales	Ingeniero Ambiental	Campo y gabinete
3	Américo Huayllas Navarro	Biólogo	Campo y gabinete
4	Mighael Yosimar Choquehuanca Corimanya	Ingeniero Geofísico	Campo y gabinete
5	Jesús José Guainazzo Santi	Bachiller en ciencias geofísicas	Gabinete
6	Iris Roxana Ruiz Clavijo	Ingeniera Química	Gabinete

2. DATOS DEL MONITOREO

Tipo de evaluación	Programada	X
	No programada	
Matrices evaluadas	Agua superficial	

[1] Es preciso señalar que las acciones de evaluación en campo se realizaron en atención a la encargatura efectuada por la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas (DSEM) mediante Memorando N° 00670-2020-OEFA/DSEM con el cual se solicitó realizar EAC en las unidades fiscalizables comprendidas en el ámbito del río San Juan, sin embargo de acuerdo al Memorando N° 02266-2020-OEFA/DSEM, que solicita la evaluación independiente por unidad fiscalizable, se consideró por conveniente asignar un nuevo CUE (Código único de Expediente) para la EAC en el ámbito de la unidad fiscalizable Cerro de Pasco de Administradora Cerro SAC.

	Agua subterránea
	Agua residual industrial
	Suelo
	Material de componente minero
	Geofísica

3. RESULTADOS

Se presenta en anexos los resultados de campo y laboratorio de las matrices agua superficial, agua residual industrial, agua subterránea, suelo, material de componente minero; así como, los resultados de la medición de tomografía eléctrica correspondientes a la evaluación ambiental de causalidad en el ámbito de los stock piles y depósito de relaves Ocroyoc de la unidad fiscalizable Cerro de Pasco. Además, se presentan la comparación de los resultados de los parámetros evaluados en agua superficial y efluentes minero metalúrgicos con la normativa mencionada en el Segundo Informe Técnico Sustentatorio de la Unidad Minera Cerro de Pasco para la implementación de Medidas Ambientales Complementarias, presentado por Empresa Administradora Cerro S.A.C. y Óxidos de Pasco S.A.C, y en el Estudio de Impacto Ambiental de las Plantas Concentradoras Paragsha 8500 a 9500 t/d- San Expedito 450 a 650 t/d.

4. ANEXOS

Anexo A	**AGUA SUPERFICIAL**
Anexo A.1	**Resultados de parámetros evaluados en aguas superficiales comparados con los valores límites del Reglamento de los Títulos I, II, y III de la Ley General de Aguas (Decreto Supremo Nº 261-69-AP)**
Tabla A.1.1	Resultados de parámetros evaluados en aguas superficiales comparados con los valores límites del Reglamento de los Títulos I, II, y III de la Ley General de Aguas (Decreto Supremo Nº 261-69-AP)
Tabla A.1.2	Resultados de metales totales en agua superficial comparados con los valores límites del Reglamento de los Títulos I, II, y III de la Ley General de Aguas (Decreto Supremo Nº 261-69-AP)
Tabla A.1.3	Resultados de metales disueltos en agua superficial
Anexo A.2	**Resultados de parámetros evaluados en aguas superficiales comparados con los ECA para Agua 2008 (Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM)**
Tabla A.2.1	Resultados de parámetros evaluados en agua superficial comparados con los ECA para Agua 2008 (Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM)
Tabla A.2.2	Resultados de metales totales en agua superficial comparados con los ECA para Agua 2008 (Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM)
Anexo A.3	**Resultados de parámetros evaluados en aguas superficiales comparados referencialmente con los ECA para Agua - 2017 (Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM)**
Tabla A.3.1	Resultados de parámetros evaluados en aguas superficiales comparados referencialmente con los ECA para Agua - 2017 (Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM)
Tabla A.3.2	Resultados de metales totales en agua superficial comparados referencialmente con los ECA para Agua 2017 (Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM)
Anexo B	**AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL**
Anexo B.1	**Resultados de parámetros evaluados en efluentes comparados con los NMP para efluentes líquidos minero metalúrgicos (Resolución Ministerial N.° 011-96-EM/VMM)**
Tabla B.1.1	Resultados de parámetros evaluados en efluentes mineros comparados referencialmente con los NMP para efluentes líquidos minero metalúrgicos 1996 (Resolución Ministerial N.° 011-96-EM/VMM)

Tabla B.1.2	Resultados de metales totales en efluentes mineros
Tabla B.1.3	Resultados de metales disueltos en efluentes mineros comparados referencialmente con los NMP para efluentes líquidos minero metalúrgicos 1996 (Resolución Ministerial N.° 011-96-EM/VMM)
Anexo B.2	**Resultados de parámetros evaluados en efluentes comparados referencialmente con los LMP para efluentes líquidos de actividades minero metalúrgicas (Decreto Supremo N.° 010-2010-MINAM)**
Tabla B.2.1	Resultados de parámetros evaluados en efluentes comparados referencialmente con los LMP para efluentes líquidos de actividades minero metalúrgicas (Decreto Supremo N.° 010-2010-MINAM)
Tabla B.2.2	Resultados de metales totales en efluentes comparados referencialmente con los LMP para efluentes líquidos de actividades minero metalúrgicas (Decreto Supremo N.° 010-2010-MINAM)
Tabla B.2.3	Resultados de metales disueltos en efluentes comparados referencialmente con los LMP para efluentes líquidos de actividades minero metalúrgicas (Decreto Supremo N.° 010-2010-MINAM)
Anexo B.3	**Resultados de parámetros evaluados en aguas residuales industriales**
Tabla B.3.1	Resultados fisicoquímicos en agua residual industrial
Tabla B.3.2	Resultados de metales totales en muestras de agua residual industrial
Tabla B.3.3	Resultados de metales disueltos en muestras de agua residual industrial
Anexo C	**AGUA SUBTERRÁNEA**
Anexo C.1	**Resultados de parámetros evaluados en agua subterránea comparados referencialmente con los ECA para Agua 2008 (Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM)**
Tabla C.1.1	Resultados de parámetros evaluados en agua subterránea comparados referencialmente con los ECA para Agua 2008 (Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM)
Tabla C.1.2	Resultados de metales totales en agua subterránea comparados referencialmente con los ECA para Agua 2008 (Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM)
Tabla C.1.3	Resultados de metales disueltos en agua subterránea
Anexo C.2	**Resultados de parámetros evaluados en agua subterránea comparados referencialmente con los ECA para Agua - 2017 (Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM)**
Tabla C.2.1	Resultados de parámetros evaluados en agua subterránea comparados referencialmente con los ECA para Agua - 2017 (Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM)
Tabla C.2.2	Resultados de metales totales en agua subterránea comparados referencialmente con los ECA para Agua 2017 (Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM)
Tabla C.2.3	Resultados de metales disueltos en agua subterránea
Anexo D	**SUELO**
Anexo D.1	**Resultados de metales totales en suelo comparados con los ECA para suelo 2013 (Decreto Supremo N.° 002-2013-MINAM)**
Tabla D.1.1	Resultados de metales totales en suelo comparados con los ECA para suelo 2013 (Decreto Supremo N.° 002-2013-MINAM)
Tabla D.1.2	Resultados de ABA en suelo
Anexo D.2	**Resultados de metales totales en suelo comparados referencialmente con los ECA para suelo 2017 (Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM)**
Tabla D.2.1	Resultados de metales totales en suelo comparados referencialmente con los ECA para suelo 2017 (Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM)

Anexo E	**MATERIAL DE COMPONENTE MINERO**
Tabla E.1	Resultados de metales totales en material de componente minero
Tabla E.2	Resultados de ABA en material de componente minero
Anexo F	**GEOFÍSICA**
Anexo F.1	Resultados de tomografía de resistividad eléctrica de las líneas LT-01, LT-02, LT-03, LT-05, LT-06, LT-07 y LT-08
Anexo G	**ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**
Anexo G.1	**Control de calidad de agua superficial y agua residual industrial**
Tabla G.1.1	Control de calidad para metales totales en duplicados de muestras de agua superficial
Tabla G.1.2	Control de calidad para metales totales en duplicado de muestra de agua residual industrial
Tabla G.1.3	Control de calidad para metales totales en blanco de campo (BKC), blanco viajero (BKV) y blanco de equipo (BKE)
Anexo G.2	Aseguramiento de datos y control de calidad de tomografía eléctrica
Anexo G.2.1	Aseguramiento de datos y control de calidad de tomografía eléctrica
Anexo G.2.2	Manual de usuario de equipo
Anexo H	**INFORMES DE ENSAYO**
Anexo H.1	Agua superficial
Anexo H.2	Agua residual industrial
Anexo H.3	Agua subterránea
Anexo H.4	Suelo
Anexo H.5	Material de componente minero
Anexo I	**VALORES DE RESISTIVIDADES INVERTIDAS**

Profesionales que aportaron a este documento:

FIRMA DIGITAL

Firmado digitalmente por: MARTINEZ OZEJO Karen Elizabeth FIR 45893709 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 29/11/2020 15:39:13-0500

FIRMA DIGITAL

Firmado digitalmente por: ACUÑA BARDALES Herver Arturo FIR 41302793 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 29/11/2020 16:57:24-0500

FIRMA DIGITAL

Firmado digitalmente por: HUAYLLAS NAVARRO Americo FIR 42910852 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 29/11/2020 19:12:32-0500

FIRMA DIGITAL

Firmado digitalmente por: GUAINAZZO SANTI JESUS JOSE FIR 30501323 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 29/11/2020 20:04:49-0500

ANEXOS

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

REPORTE DE RESULTADOS
2DA EJECUCIÓN

Anexo A

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

AGUA SUPERFICIAL

Anexo A.1

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Resultados de parámetros evaluados en aguas superficiales comparados con los valores límites del Reglamento de los Títulos I, II y III de la Ley General de Aguas (Decreto Supremo N° 261-69-AP)

Tabla A.1.1 Resultados de parámetros evaluados en aguas superficiales comparados con el Reglamento de los Títulos I, II, y III de la Ley General de Aguas (Decreto Supremo Nº 261-69-AP)

Cuerpo de agua		Río Ragra		Bofedal sin nombre	Valores Limites de la Ley General de Aguas[1] - Clase III
Código		PC-02	PC-01	ESP-BK	
Fecha de muestreo		22/09/2020	22/09/2020	24/09/2020	
Hora de muestreo		09:10	10:40	12:30	
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00787[a] 46625/2020[b]	SAA-20/00787[a] 46625/2020[b]	SAA-20/00811[a] 47161/2020[b]	
Parámetro	Unidad				
Parámetros físico - químicos					
Temperatura (T) [c]	°C	11,6	13,8	14,7	**
Potencial de hidrógeno (pH) [c]	Unid. de pH	8,45	7,91	7,48	**
Conductividad eléctrica (CE) [c]	µS/cm	3560	2280	178,6	**
Oxígeno disuelto (OD) [c]	mg/L	6,36	5,36	5,67	3
Caudal (Q) [c]	m^3/s	0,5830	0,4972	---	**
Cianuro Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,1
Cianuro Wad	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	**
Sólidos Totales Disueltos (TDS)	mg/L	2 472	1 772	115	**
Sólidos Totales en suspensión (TSS)	mg/L	12,0	125	17,0	**
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	164	231	58,2	**
Carbonatos	mg CO_3^{-2}/L	< 5,00	< 5,00	< 5,00	**
Cloruros	mg/L	22,4	28,6	< 0,50	**
Fluoruros	mg/L	1,2	1,0	0,13	**
Nitratos	mg/L NO3	< 0,20	< 0,20	0,70	**
Nitratos	mg/L N-NO3	< 0,11	< 0,11	0,16	0,1
Nitritos	mg/L NO2	< 0,03	< 0,03	0,04	**
Nitritos	mg/L N-NO2	< 0,05	< 0,05	< 0,05	**
Sulfatos	mg SO_4^{-2}/L	2 480	1 429	33	**
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	**

«---» : Parámetro no evaluado

«**» : Parámetro sin valor de comparación.

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

(b) Laboratorio ALS LS S.A.C

(c) Parámetros evaluados *In situ* .

: Parámetros que superan los valores limites de la Ley General de Aguas Clase III Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales.

(1) Reglamento de los Títulos I, II, y III de la Ley General de Aguas, aprobado por D. S. Nº 261-69-AP, modificado por Decretos Supremos Nº 007-83-SA y Nº 003-2003-SA

Continuación

Tabla A.1.1 Resultados de parámetros evaluados en aguas superficiales comparados con el Reglamento de los Títulos I, II, y III de la Ley General de Aguas (Decreto Supremo Nº 261-69-AP)

Cuerpo de agua		Laguna Quilcamachay	Valores Limites de la Ley General de Aguas [1] - Clase VI
Código		LQui-03	
Fecha de muestreo		24/09/2020	
Hora de muestreo		11:40	
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00811[a] 47161/2020[b]	
Parámetro	Unidad		
Parámetros físico - químicos			
Temperatura (T) [c]	°C	13,4	**
Potencial de hidrógeno (pH)[c]	Unid. de pH	7,16	**
Conductividad eléctrica (CE)[c]	µS/cm	248	**
Oxígeno disuelto (OD)[c]	mg/L	6,43	4,00
Cianuro Total	mg/L	< 0,001	0,1
Cianuro Wad	mg/L	< 0,001	**
Sólidos Totales Disueltos (TDS)	mg/L	155	**
Sólidos Totales en suspensión (TSS)	mg/L	12,0	**
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	20,6	**
Carbonatos	mg CO_3^{-2}/L	< 5,00	**
Cloruros	mg/L	1,24	**
Fluoruros	mg/L	0,14	**
Nitratos	mg/L NO_3	0,82	**
Nitratos	mg/L N-NO_3	0,18	**
Nitritos	mg/L NO_2	0,05	**
Nitritos	mg/L N-NO_2	< 0,05	**
Sulfatos	mg SO_4^{-2}/L	92	**
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	**

«**» : Parámetro sin valor de comparación.

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

(b) Laboratorio ALS LS S.A.C

(c) Parámetros evaluados *In situ*

(1) Reglamento de los Títulos I, II, y III de la Ley General de Aguas, aprobado por D. S. Nº 261-69-AP, modificado por Decretos Supremos Nº 007-83-SA y Nº 003-2003-SA

Tabla A.1.2 Resultados de metales totales en agua superficial comparados con el Reglamento de los Títulos I, II, y III de la Ley General de Aguas (Decreto Supremo Nº 261-69-AP)

Cuerpo de agua		Río Ragra		Bofedal sin nombre	Valores Limites de la Ley General de Aguas [1] - Clase III
Código		PC-02	PC-01	ESP-BK	
Fecha de muestreo		22/09/2020	22/09/2020	24/09/2020	
Hora de muestreo		09:10	10:40	12:30	
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00787[a]	SAA-20/00787[a]	SAA-20/00811[a]	
Parámetro	Unidad				
Metales totales					
Aluminio Total	mg/L	0,153	0,509	0,249	**
Antimonio Total	mg/L	0,00157	0,00468	0,00071	**
Arsénico Total	mg/L	0,02094	0,07298	0,00595	0,2
Bario Total	mg/L	0,0335	0,0378	0,0352	**
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	**
Bismuto Total	mg/L	0,00092	0,00414	0,00046	**
Boro Total	mg/L	0,060	0,041	0,007	**
Cadmio Total	mg/L	0,01279	0,00861	0,00017	0,05
Calcio Total	mg/L	488	313	27	**
Cerio Total	mg/L	0,00016	0,00057	0,00058	**
Cobalto Total	mg/L	0,00265	0,00230	0,00030	**
Cobre Total	mg/L	0,0294	0,0810	0,0202	0,5
Cromo Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	1
Estaño Total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	**
Estroncio Total	mg/L	2,8376	1,6762	0,09861	**
Fósforo Total	mg/L	0,573	2,34	< 0,008	**
Hierro Total	mg/L	3,7	8,8	1,2	**
Litio Total	mg/L	0,2395	0,1421	0,0038	**
Magnesio Total	mg/L	315	186	4,23	**
Manganeso Total	mg/L	39,089	24,562	0,24403	**
Mercurio Total	mg/L	0,000070	0,000284	<0,000070	0,010
Molibdeno Total	mg/L	0,00066	0,00119	0,00013	**
Níquel Total	mg/L	0,0048	0,0046	< 0,0009	0,002
Plata Total	mg/L	0,00471	0,00123	< 0,00006	**
Plomo Total	mg/L	0,02962	0,05759	0,01336	0,1
Potasio Total	mg/L	14	12	0,39	**
Selenio Total	mg/L	0,00081	0,00047	0,00005	0,05
Sodio Total	mg/L	84	57	2,3	**
Talio Total	mg/L	0,02156	0,01213	0,00004	**
Titanio Total	mg/L	0,0035	0,0054	0,0042	**
Torio Total	mg/L	0,00080	0,00016	< 0,00001	**
Uranio Total	mg/L	0,00141	0,00134	0,00007	**
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,006	**
Wolframio Total	mg/L	0,00030	< 0,00002	0,00012	**
Zinc Total	mg/L	0,925	1,74	0,063	25

«**» : Parámetro sin valor de comparación

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

: Parámetros que superan los valores limites de la Ley General de Aguas Clase III Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales.

(1) Reglamento de los Títulos I, II, y III de la Ley General de Aguas, aprobado por D. S. Nº 261-69-AP, modificado por Decretos Supremos Nº 007-83-SA y Nº 003-2003-SA

Continuación

Tabla A.1.2 Resultados de metales totales en agua superficial comparados con el Reglamento de los Títulos I, II, y III de la Ley General de Aguas (Decreto Supremo Nº 261-69-AP)

Cuerpo de agua		Laguna Quilcamachay	Valores Limites de la Ley General de Aguas [1] - Clase VI
Código		LQui-03	
Fecha de muestreo		24/09/2020	
Hora de muestreo		11:40	
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00811[a]	
Parámetro	Unidad		
Metales totales			
Aluminio Total	mg/L	0,347	**
Antimonio Total	mg/L	0,00147	**
Arsénico Total	mg/L	0,01255	0,05
Bario Total	mg/L	0,0265	**
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	**
Bismuto Total	mg/L	0,00178	**
Boro Total	mg/L	0,008	**
Cadmio Total	mg/L	0,00046	0,004
Calcio Total	mg/L	27	**
Cerio Total	mg/L	0,00070	**
Cobalto Total	mg/L	0,00043	**
Cobre Total	mg/L	0,0421	**
Cromo Total	mg/L	< 0,001	0,05
Estaño Total	mg/L	0,0003	**
Estroncio Total	mg/L	0,14557	**
Fósforo Total	mg/L	< 0,008	**
Hierro Total	mg/L	3,7	**
Litio Total	mg/L	0,0039	**
Magnesio Total	mg/L	10,7	**
Manganeso Total	mg/L	0,46102	**
Mercurio Total	mg/L	<0,000070	0,0002
Molibdeno Total	mg/L	< 0,00003	**
Níquel Total	mg/L	< 0,0009	**
Plata Total	mg/L	0,00115	**
Plomo Total	mg/L	0,02133	0,03
Potasio Total	mg/L	0,65	**
Selenio Total	mg/L	0,00006	0,01
Sodio Total	mg/L	3,7	**
Talio Total	mg/L	0,00053	**
Titanio Total	mg/L	0,0017	**
Torio Total	mg/L	0,00011	**
Uranio Total	mg/L	0,00007	**
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	**
Wolframio Total	mg/L	0,00013	**
Zinc Total	mg/L	0,175	**

«**» : Parámetro sin valor de comparación.

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

(1) Reglamento de los Títulos I, II, y III de la Ley General de Aguas, aprobado por D. S. Nº 261-69-AP, modificado por Decretos Supremos Nº 007-83-SA y Nº 003-2003-SA

Tabla A.1.3 Resultados de metales disueltos en agua superficial

Cuerpo de agua		Río Ragra		Bofedal sin nombre
Código		PC-02	PC-01	ESP-BK
Fecha de muestreo		22/09/2020	22/09/2020	24/09/2020
Hora de muestreo		09:10	10:40	12:30
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00787[(a)]	SAA-20/00787[(a)]	SAA-20/00811[(a)]
Parámetro	Unidad			
Metales disueltos				
Aluminio Disuelto	mg/L	0,023	0,069	0,021
Antimonio Disuelto	mg/L	0,00093	0,00183	0,00044
Arsénico Disuelto	mg/L	0,00643	0,01979	0,00112
Bario Disuelto	mg/L	0,0299	0,0219	0,0286
Berilio Disuelto	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Bismuto Disuelto	mg/L	0,00004	0,00019	< 0,00001
Boro Disuelto	mg/L	0,058	0,038	0,003
Cadmio Disuelto	mg/L	0,00533	0,00110	0,00004
Calcio Disuelto	mg/L	488	310	27
Cerio Disuelto	mg/L	0,00001	0,00005	< 0,00001
Cobalto Disuelto	mg/L	0,00250	0,00189	< 0,00003
Cobre Disuelto	mg/L	0,0070	0,0121	0,0058
Cromo Disuelto	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Estaño Disuelto	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Estroncio Disuelto	mg/L	2,8026	1,6638	0,09461
Fósforo Disuelto	mg/L	0,088	0,337	< 0,008
Hierro Disuelto	mg/L	0,50	1,1	0,05
Litio Disuelto	mg/L	0,2319	0,1353	0,0021
Magnesio Disuelto	mg/L	304	179	4,19
Manganeso Disuelto	mg/L	38,495	23,735	0,01730
Mercurio Disuelto	mg/L	< 0,00007	< 0,00007	< 0,00007
Molibdeno Disuelto	mg/L	0,00056	0,00060	0,00008
Níquel Disuelto	mg/L	0,0043	0,0038	< 0,0009
Plata Disuelta	mg/L	< 0,00006	< 0,00006	< 0,00006
Plomo Disuelto	mg/L	0,00325	0,00433	0,00014
Potasio Disuelto	mg/L	13	12	0,35
Selenio Disuelto	mg/L	0,00080	0,00046	< 0,00004
Sodio Disuelto	mg/L	81	54	2,3
Talio Disuelto	mg/L	0,02014	0,00813	< 0,00001
Titanio Disuelto	mg/L	0,0009	0,0013	< 0,0006
Torio Disuelto	mg/L	0,00004	0,00006	< 0,00001
Uranio Disuelto	mg/L	0,00133	0,00114	0,00003
Vanadio Disuelto	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,006
Wolframio Disuelto	mg/L	0,00010	< 0,00002	< 0,00002
Zinc Disuelto	mg/L	0,413	0,537	0,017

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

Continuación

Tabla A.1.3 Resultados de metales disueltos en agua superficial

Cuerpo de agua		Laguna Quilcamachay
Código		LQui-03
Fecha de muestreo		24/09/2020
Hora de muestreo		11:40
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00811[(a)]
Parámetro	Unidad	
Metales disueltos		
Aluminio Disuelto	mg/L	0,098
Antimonio Disuelto	mg/L	0,00083
Arsénico Disuelto	mg/L	0,00489
Bario Disuelto	mg/L	0,0243
Berilio Disuelto	mg/L	< 0,00001
Bismuto Disuelto	mg/L	0,00019
Boro Disuelto	mg/L	0,006
Cadmio Disuelto	mg/L	0,00036
Calcio Disuelto	mg/L	26
Cerio Disuelto	mg/L	0,00023
Cobalto Disuelto	mg/L	0,00040
Cobre Disuelto	mg/L	0,0224
Cromo Disuelto	mg/L	< 0,001
Estaño Disuelto	mg/L	< 0,0001
Estroncio Disuelto	mg/L	0,14232
Fósforo Disuelto	mg/L	< 0,008
Hierro Disuelto	mg/L	1,4
Litio Disuelto	mg/L	0,0024
Magnesio Disuelto	mg/L	10,3
Manganeso Disuelto	mg/L	0,43064
Mercurio Disuelto	mg/L	< 0,00007
Molibdeno Disuelto	mg/L	< 0,00003
Níquel Disuelto	mg/L	< 0,0009
Plata Disuelta	mg/L	< 0,00006
Plomo Disuelto	mg/L	0,00412
Potasio Disuelto	mg/L	0,60
Selenio Disuelto	mg/L	0,00004
Sodio Disuelto	mg/L	3,5
Talio Disuelto	mg/L	0,00046
Titanio Disuelto	mg/L	< 0,0006
Torio Disuelto	mg/L	0,00005
Uranio Disuelto	mg/L	0,00002
Vanadio Disuelto	mg/L	< 0,006
Wolframio Disuelto	mg/L	0,00012
Zinc Disuelto	mg/L	0,141

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

Anexo A.2

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Resultados de parámetros evaluados en aguas superficiales comparados con los ECA para Agua - 2008 (Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM)

Tabla A.2.1 Resultados de parámetros evaluados en agua superficial comparados con los ECA para Agua 2008 (Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM)

Cuerpo de agua		Río Ragra		Bofedal sin nombre	ECA para Agua[1] - Categoría 3	
Código		PC-02	PC-01	ESP-BK		
Fecha de muestreo		22/09/2020	22/09/2020	24/09/2020		
Hora de muestreo		09:10	10:40	12:30		
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00787[a], 46625/2020[b]	SAA-20/00787[a], 46625/2020[b]	SAA-20/00811[a], 47161/2020[b]	Riego de vegetales	Bebida de animales
Parámetro	Unidad					
Parámetros físico - químicos						
Temperatura (T) [c]	°C	11,6	13,8	14,7	**	**
Potencial de hidrógeno (pH) [c]	Unid. de pH	8,45	7,91	7,48	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica (CE) [c]	µS/cm	3560	2280	178,6	<2000	<=5000
Oxígeno disuelto (OD) [c]	mg/L	6,36	5,36	5,67	>=4	>5
Caudal (Q) [c]	m^3/s	0,5830	0,4972	---	**	**
Cianuro Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	**	**
Cianuro Wad	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,1	0,1
Sólidos Totales Disueltos (TDS)	mg/L	2 472	1 772	115	**	**
Sólidos Totales en suspensión (TSS)	mg/L	12,0	125	17,0	**	**
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	164	231	58,2	370	**
Carbonatos	mg CO_3^{-2}/L	< 5,00	< 5,00	< 5,00	5	**
Cloruros	mg/L	22,4	28,6	< 0,50	100-700	**
Fluoruros	mg/L	1,2	1,0	0,13	1	2
Nitratos	mg/L NO3	< 0,20	< 0,20	0,70	**	**
Nitratos	mg/L N-NO3	< 0,11	< 0,11	0,16	10	50
Nitritos	mg/L NO2	< 0,03	< 0,03	0,04	**	**
Nitritos	mg/L N-NO2	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,06	1
Sulfatos	mg SO_4^{-2}/L	2 480	1 429	33	300	500
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	0,1	1

«---» : Parámetro no evaluado
«**» : Parámetro sin valor de comparación en la subcategoría
(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C
(b) Laboratorio ALS LS Perú S.A.C.
(c) Parámetros evaluados *In situ*

: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales y Bebida de animales
: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales
: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Bedida de animales

(1) Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM

Continuación

Tabla A.2.1 Resultados de parámetros evaluados en agua superficial comparados con los ECA para Agua 2008 (Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM)

Cuerpo de agua		Laguna Quilcamachay	ECA para Agua[1] - Categoría 4
Código		LQui-03	
Fecha de muestreo		24/09/2020	
Hora de muestreo		11:40	
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00811[a], 47161/2020[b]	Lagunas y lagos
Parámetro	Unidad		
Parámetros físico - químicos			
Temperatura (T) [c]	°C	13,4	**
Potencial de hidrógeno (pH)[c]	Unid. de pH	7,16	6,5 - 8,5
Conductividad eléctrica (CE)[c]	µS/cm	248	**
Oxígeno disuelto (OD)[c]	mg/L	6,43	≥5
Cianuro Total	mg/L	< 0,001	**
Cianuro Wad	mg/L	< 0,001	**
Sólidos Totales Disueltos (TDS)	mg/L	155	500
Sólidos Totales en suspensión (TSS)	mg/L	12,0	≤25
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	20,6	**
Carbonatos	mg CO_3^{-2}/L	< 5,00	**
Cloruros	mg/L	1,24	**
Fluoruros	mg/L	0,14	**
Nitratos	mg/L NO3	0,82	**
Nitratos	mg/L N-NO3	0,18	5
Nitritos	mg/L NO2	0,05	**
Nitritos	mg/L N-NO2	< 0,05	**
Sulfatos	mg SO_4^{-2}/L	92	**
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	0,05

«**» : Parámetro sin valor de comparación en la subcategoría

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

(b) Laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

(c) Parámetros evaluados *In situ*

(1) Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM

Tabla A.2.2 Resultados de metales totales en agua superficial comparados con los ECA para Agua 2008 (Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM)

Cuerpo de agua		Río Ragra		Bofedal sin nombre	ECA para Agua[1] - Categoría 3	
Código		PC-02	PC-01	ESP-BK		
Fecha de muestreo		22/09/2020	22/09/2020	24/09/2020		
Hora de muestreo		09:10	10:40	12:30		
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00787[a]	SAA-20/00787[a]	SAA-20/00811[a]	Riego de vegetales	Bebida de animales
Parámetro	Unidad					
Metales totales						
Aluminio Total	mg/L	0,153	0,509	0,249	5	5
Antimonio Total	mg/L	0,00157	0,00468	0,00071	**	**
Arsénico Total	mg/L	0,02094	0,07298	0,00595	0,05	0,1
Bario Total	mg/L	0,0335	0,0378	0,0352	0,7	**
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	**	0,1
Bismuto Total	mg/L	0,00092	0,00414	0,00046	**	**
Boro Total	mg/L	0,060	0,041	0,007	0,5-6	5
Cadmio Total	mg/L	0,01279	0,00861	0,00017	0,005	0,01
Calcio Total	mg/L	488	313	27	200	**
Cerio Total	mg/L	0,00016	0,00057	0,00058	**	**
Cobalto Total	mg/L	0,00265	0,00230	0,00030	0,05	1
Cobre Total	mg/L	0,0294	0,0810	0,0202	0,2	0,5
Cromo Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	**	**
Estaño Total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	**	**
Estroncio Total	mg/L	2,8376	1,6762	0,09861	**	**
Fósforo Total	mg/L	0,573	2,34	< 0,008	**	**
Hierro Total	mg/L	3,7	8,8	1,2	1	1
Litio Total	mg/L	0,2395	0,1421	0,0038	2,5	2,5
Magnesio Total	mg/L	315	186	4,23	150	150
Manganeso Total	mg/L	39,089	24,562	0,24403	0,2	0,2
Mercurio Total	mg/L	0,000070	0,000284	<0,000070	0,001	0,001
Molibdeno Total	mg/L	0,00066	0,00119	0,00013	**	**
Níquel Total	mg/L	0,0048	0,0046	< 0,0009	0,2	0,2
Plata Total	mg/L	0,00471	0,00123	< 0,00006	0,05	0,05
Plomo Total	mg/L	0,02962	0,05759	0,01336	0,05	0,05
Potasio Total	mg/L	14	12	0,39	**	**
Selenio Total	mg/L	0,00081	0,00047	0,00005	0,05	0,05
Sodio Total	mg/L	84	57	2,3	200	**
Talio Total	mg/L	0,02156	0,01213	0,00004	**	**
Titanio Total	mg/L	0,0035	0,0054	0,0042	**	**
Torio Total	mg/L	0,00080	0,00016	< 0,00001	**	**
Uranio Total	mg/L	0,00141	0,00134	0,00007	**	**
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,006	**	**
Wolframio Total	mg/L	0,00030	< 0,00002	0,00012	**	**
Zinc Total	mg/L	0,925	1,74	0,063	2	24

«**» : Parámetro sin valor de comparación en la sub categoría

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales y Bebida de animales

: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales

: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Bedida de animales

(1) Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM

Continuación

Tabla A.2.2 Resultados de metales totales en agua superficial comparados con los ECA para Agua 2008 (Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM)

Cuerpo de agua		Laguna Quilcamachay	ECA para Agua[(1)] - Categoría 4
Código		LQui-03	
Fecha de muestreo		24/09/2020	
Hora de muestreo		11:40	
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00811[(a)]	Lagunas y lagos
Parámetro	Unidad		
Metales totales			
Aluminio Total	mg/L	0,347	**
Antimonio Total	mg/L	0,00147	**
Arsénico Total	mg/L	0,01255	0,01
Bario Total	mg/L	0,0265	0,7
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	**
Bismuto Total	mg/L	0,00178	**
Boro Total	mg/L	0,008	**
Cadmio Total	mg/L	0,00046	0,004
Calcio Total	mg/L	27	**
Cerio Total	mg/L	0,00070	**
Cobalto Total	mg/L	0,00043	**
Cobre Total	mg/L	0,0421	0,02
Cromo Total	mg/L	< 0,001	**
Estaño Total	mg/L	0,0003	**
Estroncio Total	mg/L	0,14557	**
Fósforo Total	mg/L	< 0,008	**
Hierro Total	mg/L	3,7	**
Litio Total	mg/L	0,0039	**
Magnesio Total	mg/L	10,7	**
Manganeso Total	mg/L	0,46102	**
Mercurio Total	mg/L	<0,000070	0,0001
Molibdeno Total	mg/L	< 0,00003	**
Níquel Total	mg/L	< 0,0009	0,025
Plata Total	mg/L	0,00115	**
Plomo Total	mg/L	0,02133	0,001
Potasio Total	mg/L	0,65	**
Selenio Total	mg/L	0,00006	**
Sodio Total	mg/L	3,7	**
Talio Total	mg/L	0,00053	**
Titanio Total	mg/L	0,0017	**
Torio Total	mg/L	0,00011	**
Uranio Total	mg/L	0,00007	**
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	**
Wolframio Total	mg/L	0,00013	**
Zinc Total	mg/L	0,175	0,03

«**» : Parámetro sin valor de comparación en la sub categoría

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 4, Lagunas y lagos

(1) Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM

Anexo A.3

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Resultados de parámetros evaluados en aguas superficiales comparados referencialmente con los ECA para Agua -2017 (Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM)

Tabla A.3.1 Resultados de parámetros evaluados en aguas superficiales comparados referencialmente con los ECA para Agua - 2017 (Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM)

Cuerpo de agua		Río Ragra		Bofedal sin nombre	ECA para Agua[1] - Categoría 3	
Código		PC-02	PC-01	ESP-BK		
Fecha de muestreo		22/09/2020	22/09/2020	24/09/2020		
Hora de muestreo		09:10	10:40	12:30		
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00787[a], 46625/2020[b]	SAA-20/00787[a], 46625/2020[b]	SAA-20/00811[a], 47161/2020[b]	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetro	Unidad					
Parámetros físico - químicos						
Temperatura (T) [c]	°C	11,6	13,8	14,7	Δ 3	Δ 3
Potencial de hidrógeno (pH) [c]	Unid. de pH	8,45	7,91	7,48	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica (CE) [c]	µS/cm	3560	2280	178,6	2500	5000
Oxígeno disuelto (OD) [c]	mg/L	6,36	5,36	5,67	≥4	≥5
Caudal (Q) [c]	m^3/s	0,5830	0,4972	---	**	**
Cianuro Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	**	**
Cianuro Wad	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,1	0,1
Sólidos Totales Disueltos (TDS)	mg/L	2 472	1 772	115	**	**
Sólidos Totales en suspensión (TSS)	mg/L	12,0	125	17,0	**	**
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	164	231	58,2	518	**
Carbonatos	mg CO_3^{-2}/L	< 5,00	< 5,00	< 5,00	**	**
Cloruros	mg/L	22,4	28,6	< 0,50	500	**
Fluoruros	mg/L	1,2	1,0	0,13	1	**
Nitratos	mg/L NO3	< 0,20	< 0,20	0,70	**	**
Nitratos	mg/L N-NO3	< 0,11	< 0,11	0,16	**	**
Nitritos	mg/L NO2	< 0,03	< 0,03	0,04	**	**
Nitritos	mg/L N-NO2	< 0,05	< 0,05	< 0,05	10	10
Sulfatos	mg SO_4^{-2}/L	2 480	1 429	33	1000	1000
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	**	**

«---» : Parámetro no evaluado
«**» : Parámetro sin valor de comparación en la subcategoría
(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C
(b) Laboratorio ALS LS Perú S.A.C.
© Parámetros evaluados *In situ*

: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales y Bebida de animales
: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales
: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Bedida de animales

(1) Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Continuación

Tabla A.3.1 Resultados de parámetros evaluados en aguas superficiales comparados referencialmente con los ECA para Agua - 2017 (Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM)

Cuerpo de agua		Laguna Quilcamachay	ECA para Agua[(1)] - Categoría 4
Código		LQui-03	
Fecha de muestreo		24/09/2020	
Hora de muestreo		11:40	
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00811[(a)], 47161/2020[(b)]	E1:Lagunas y lagos
Parámetro	Unidad		
Parámetros físico - químicos			
Temperatura (T) [(c)]	°C	13,4	Δ 3
Potencial de hidrógeno (pH)[(c)]	Unid. de pH	7,16	6,5 - 9,0
Conductividad eléctrica (CE)[(c)]	µS/cm	248	1000
Oxígeno disuelto (OD)[(c)]	mg/L	6,43	≥5
Cianuro Total	mg/L	< 0,001	**
Cianuro Wad	mg/L	< 0,001	**
Sólidos Totales Disueltos (TDS)	mg/L	155	**
Sólidos Totales en suspensión (TSS)	mg/L	12,0	≤25
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	20,6	**
Carbonatos	mg CO_3^{-2}/L	< 5,00	**
Cloruros	mg/L	1,24	**
Fluoruros	mg/L	0,14	**
Nitratos	mg/L NO3	0,82	13
Nitratos	mg/L N-NO3	0,18	**
Nitritos	mg/L NO2	0,05	**
Nitritos	mg/L N-NO2	< 0,05	**
Sulfatos	mg SO_4^{-2}/L	92	**
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	0,011

«**» : Parámetro sin valor de comparación en la subcategoría

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

(b) Laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

(c) Parámetros evaluados *In situ*

(1) Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Tabla A.3.2 Resultados de metales totales en agua superficial comparados referencialmente con los ECA para Agua 2017 (Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM)

Cuerpo de agua		Río Ragra		Bofedal sin nombre	ECA para Agua[1] - Categoría 3	
Código		PC-02	PC-01	ESP-BK		
Fecha de muestreo		22/09/2020	22/09/2020	24/09/2020		
Hora de muestreo		09:10	10:40	12:30		
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00787[a]	SAA-20/00787[a]	SAA-20/00811[a]	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetro	Unidad					
Metales totales						
Aluminio Total	mg/L	0,153	0,509	0,249	5	5
Antimonio Total	mg/L	0,00157	0,00468	0,00071	**	**
Arsénico Total	mg/L	0,02094	0,07298	0,00595	0,1	0,2
Bario Total	mg/L	0,0335	0,0378	0,0352	0,7	**
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,1	0,1
Bismuto Total	mg/L	0,00092	0,00414	0,00046	**	**
Boro Total	mg/L	0,060	0,041	0,007	1	5
Cadmio Total	mg/L	0,01279	0,00861	0,00017	0,01	0,05
Calcio Total	mg/L	488	313	27	**	**
Cerio Total	mg/L	0,00016	0,00057	0,00058	**	**
Cobalto Total	mg/L	0,00265	0,00230	0,00030	0,05	1
Cobre Total	mg/L	0,0294	0,0810	0,0202	0,2	0,5
Cromo Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,1	1
Estaño Total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	**	**
Estroncio Total	mg/L	2,8376	1,6762	0,09861	**	**
Fósforo Total	mg/L	0,573	2,34	< 0,008	**	**
Hierro Total	mg/L	3,7	8,8	1,2	5	**
Litio Total	mg/L	0,2395	0,1421	0,0038	2,5	2,5
Magnesio Total	mg/L	315	186	4,23	**	250
Manganeso Total	mg/L	39,089	24,562	0,24403	0,2	0,2
Mercurio Total	mg/L	0,000070	0,000284	<0,000070	0,001	0,01
Molibdeno Total	mg/L	0,00066	0,00119	0,00013	**	**
Níquel Total	mg/L	0,0048	0,0046	< 0,0009	0,2	1
Plata Total	mg/L	0,00471	0,00123	< 0,00006	**	**
Plomo Total	mg/L	0,02962	0,05759	0,01336	0,05	0,05
Potasio Total	mg/L	14	12	0,39	**	**
Selenio Total	mg/L	0,00081	0,00047	0,00005	0,02	0,05
Sodio Total	mg/L	84	57	2,3	**	**
Talio Total	mg/L	0,02156	0,01213	0,00004	**	**
Titanio Total	mg/L	0,0035	0,0054	0,0042	**	**
Torio Total	mg/L	0,00080	0,00016	< 0,00001	**	**
Uranio Total	mg/L	0,00141	0,00134	0,00007	**	**
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,006	**	**
Wolframio Total	mg/L	0,00030	< 0,00002	0,00012	**	**
Zinc Total	mg/L	0,925	1,74	0,063	2	24

«**» : Parámetro sin valor de comparación en la sub categoría

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales y Bebida de animales

: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales

: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Bedida de animales

(1) Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Continuación

Tabla A.3.2 Resultados de metales totales en agua superficial comparados refencialmente con los ECA para Agua 2017 (Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM)

Cuerpo de agua		Laguna Quilcamachay	ECA para Agua[(1)] - Categoría 4
Código		LQui-03	
Fecha de muestreo		24/09/2020	
Hora de muestreo		11:40	
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00811[(a)]	E1: Lagunas y lagos
Parámetro	Unidad		
Metales totales			
Aluminio Total	mg/L	0,347	**
Antimonio Total	mg/L	0,00147	0,64
Arsénico Total	mg/L	0,01255	0,15
Bario Total	mg/L	0,0265	0,7
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	**
Bismuto Total	mg/L	0,00178	**
Boro Total	mg/L	0,008	**
Cadmio Total	mg/L	0,00046	**
Calcio Total	mg/L	27	**
Cerio Total	mg/L	0,00070	**
Cobalto Total	mg/L	0,00043	**
Cobre Total	mg/L	0,0421	0,1
Cromo Total	mg/L	< 0,001	**
Estaño Total	mg/L	0,0003	**
Estroncio Total	mg/L	0,14557	**
Fósforo Total	mg/L	< 0,008	0,035
Hierro Total	mg/L	3,7	**
Litio Total	mg/L	0,0039	**
Magnesio Total	mg/L	10,7	**
Manganeso Total	mg/L	0,46102	**
Mercurio Total	mg/L	<0,000070	0,0001
Molibdeno Total	mg/L	< 0,00003	**
Níquel Total	mg/L	< 0,0009	0,052
Plata Total	mg/L	0,00115	**
Plomo Total	mg/L	0,02133	0,0025
Potasio Total	mg/L	0,65	**
Selenio Total	mg/L	0,00006	0,005
Sodio Total	mg/L	3,7	**
Talio Total	mg/L	0,00053	0,0008
Titanio Total	mg/L	0,0017	**
Torio Total	mg/L	0,00011	**
Uranio Total	mg/L	0,00007	**
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	**
Wolframio Total	mg/L	0,00013	**
Zinc Total	mg/L	0,175	0,12

«**» : Parámetro sin valor de comparación en la sub categoría

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 4, Lagunas y lagos

(1) Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Anexo B

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL

Anexo B.1

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Resultados de parámetros evaluados en efluentes comparados con los NMP para efluentes líquidos minero metalúrgicos (Resolución Ministerial N.° 011-96-EM/VMM)

Tabla B.1.1 Resultados de parámetros evaluados en efluentes mineros comparados con los NMP para efluentes líquidos minero metalúrgicos 1996 (Resolución Ministerial N.° 011-96-EM/VMM)

Código		EO-01*	NMP[1] para efluentes líquidos minero - metalúrgicos
Fecha de muestreo		22/09/2020	
Hora de muestreo		10:05	
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00786[a], 46623/2020[b]	
Parámetro	Unidad		
Parámetros físico - químicos			
Potencial de hidrógeno (pH) [c]	Unid. de pH	8,72	6 - 9
Conductividad eléctrica (CE) [c]	µS/cm	4660	**
Oxígeno disuelto (OD) [c]	mg/L	6,32	**
Temperatura (T) [c]	°C	12,6	**
Caudal (Q) [c]	m3/s	0,1898	**
Cianuro Total	mg/L	0,018	1,0
Cianuro Wad	mg/L	0,017	**
Sólidos Totales Disueltos (TDS)	mg/L	3 548	**
Sólidos Totales en suspensión (TSS)	mg/L	15,0	50
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	57,2	**
Carbonatos	mg CO_3^{-2}/L	< 5,00	**
Cloruros	mg/L	21,0	**
Fluoruros	mg/L	1,3	**
Nitratos	mg/L NO3	7,63	**
Nitratos	mg/L N-NO3	1,72	**
Nitritos	mg/L NO2	< 0,03	**
Nitritos	mg/L N-NO2	< 0,05	**
Sulfatos	mg SO_4^{-2}/L	3 604	**
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	**

«*» : La comparación de los parámetros evaluados en el efluente EO-01 con la Resolución Ministerial N.° 011-96-EM/VMM es referencial

«**» : Parámetro sin valor de comparación.

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

(b) Laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

(c) Parámetros evaluados *In situ*

(1) Aprobado mediante Resolución Ministerial N.° 011-96-EM/VMM.

Tabla B.1.2 Resultados de metales totales en efluentes mineros

Código		EO-01
Fecha de muestreo		22/09/2020
Hora de muestreo		10:05
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00786[(a)]
Parámetro	Unidad	
Metales totales		
Aluminio Total	mg/L	0,017
Antimonio Total	mg/L	0,00257
Arsénico Total	mg/L	0,00204
Bario Total	mg/L	0,0341
Berilio Total	mg/L	< 0,00001
Bismuto Total	mg/L	< 0,00001
Boro Total	mg/L	0,121
Cadmio Total	mg/L	0,01726
Calcio Total	mg/L	627
Cerio Total	mg/L	< 0,00001
Cobalto Total	mg/L	0,00328
Cobre Total	mg/L	0,0171
Cromo Total	mg/L	< 0,001
Estaño Total	mg/L	< 0,0001
Estroncio Total	mg/L	4,4824
Fósforo Total	mg/L	< 0,008
Hierro Total	mg/L	0,47
Litio Total	mg/L	0,3292
Magnesio Total	mg/L	491
Manganeso Total	mg/L	59,727
Mercurio Total	mg/L	<0,000070
Molibdeno Total	mg/L	0,00105
Níquel Total	mg/L	0,0015
Plomo Total	mg/L	0,02004
Potasio Total	mg/L	13
Selenio Total	mg/L	< 0,00004
Sodio Total	mg/L	141
Talio Total	mg/L	0,03290
Titanio Total	mg/L	0,0024
Torio Total	mg/L	0,00251
Uranio Total	mg/L	0,00140
Vanadio Total	mg/L	< 0,006
Wolframio Total	mg/L	< 0,00002
Zinc Total	mg/L	0,490

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

Tabla B.1.3 Resultados de metales disueltos en efluentes mineros comparados con los NMP para efluentes líquidos minero metalúrgicos 1996 (Resolución Ministerial N.° 011-96-EM/VMM)

Código		EO-01*	NMP[(1)] para efluentes líquidos minero - metalúrgicos
Fecha de muestreo		22/09/2020	
Hora de muestreo		10:05	
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00786[(a)]	
Parámetro	Unidad		
Metales disueltos			
Aluminio Disuelto	mg/L	< 0,002	**
Antimonio Disuelto	mg/L	0,00215	**
Arsénico Disuelto	mg/L	0,00201	1,0
Bario Disuelto	mg/L	0,0325	**
Berilio Disuelto	mg/L	< 0,00001	**
Bismuto Disuelto	mg/L	< 0,00001	**
Boro Disuelto	mg/L	0,120	**
Cadmio Disuelto	mg/L	0,01377	**
Calcio Disuelto	mg/L	600	**
Cerio Disuelto	mg/L	< 0,00001	**
Cobalto Disuelto	mg/L	0,00293	**
Cobre Disuelto	mg/L	0,0102	1,0
Cromo Disuelto	mg/L	< 0,001	**
Estaño Disuelto	mg/L	< 0,0001	**
Estroncio Disuelto	mg/L	4,3291	**
Fósforo Disuelto	mg/L	< 0,008	**
Hierro Disuelto	mg/L	0,13	2,0
Litio Disuelto	mg/L	0,3000	**
Magnesio Disuelto	mg/L	471	**
Manganeso Disuelto	mg/L	55,688	**
Mercurio Disuelto	mg/L	< 0,00007	**
Molibdeno Disuelto	mg/L	0,00100	**
Níquel Disuelto	mg/L	0,0012	**
Plomo Disuelto	mg/L	0,00263	0,4
Potasio Disuelto	mg/L	13	**
Selenio Disuelto	mg/L	< 0,00004	**
Sodio Disuelto	mg/L	141	**
Talio Disuelto	mg/L	0,03102	**
Titanio Disuelto	mg/L	0,0024	**
Torio Disuelto	mg/L	0,00237	**
Uranio Disuelto	mg/L	0,00139	**
Vanadio Disuelto	mg/L	< 0,006	**
Wolframio Disuelto	mg/L	< 0,00002	**
Zinc Disuelto	mg/L	0,148	3,0

«*» : La comparación de los parámetros evaluados en el efluente EO-01 con la Resolución Ministerial N.° 011-96-EM/VMM es referencial

«**» : Parámetro sin valor de comparación

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

(1) Aprobado mediante Resolución Ministerial N.° 011-96-EM/VMM

Anexo B.2

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Resultados de parámetros evaluados en efluentes comparados referencialmente con los LMP para efluentes líquidos de actividades minero metalúrgicos (Decreto Supremo N.° 010-2010-MINAM)

Tabla B.2.1 Resultados de parámetros evaluados en efluentes comparados referencialmente con los LMP para efluentes líquidos de actividades minero metalúrgicas (Decreto Supremo N.° 010-2010-MINAM)

Código		EO-01	ESP-POL	ESP-POL2	ESP-4	LMP[1] para descarga de efluentes líquidos de actividades minero - metalúrgicas
Fecha de muestreo		22/09/2020	24/09/2020	24/09/2020	25/09/2020	
Hora de muestreo		10:05	13:10	16:35	14:05	
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00786[a], 46623/2020[b]	SAA-20/00812[a], 47160/2020[b]	SAA-20/00812[a], 47160/2020[b]	A-20/106666[a], 47307/2020[b]	
Parámetro	Unidad					
Parámetros físico - químicos						
Potencial de hidrógeno (pH) [c]	Unid. de pH	8,72	2,83	8,35	8,41	6 - 9
Conductividad eléctrica (CE) [c]	µS/cm	4660	2920	252	3400	**
Oxígeno disuelto (OD) [c]	mg/L	6,32	5,36	6,60	6,24	**
Temperatura (T) [c]	°C	12,6	13,2	10,3	10,0	**
Caudal (Q) [c]	m^3/s	0,1898	0,000044	0,000199	---	**
Cianuro Total	mg/L	0,018	< 0,001	< 0,001	0,023	1
Cianuro Wad	mg/L	0,017	< 0,001	< 0,001	0,017	**
Sólidos Totales Disueltos (TDS)	mg/L	3 548	2 166	169	2 387	**
Sólidos Totales en suspensión (TSS)	mg/L	15,0	3,00	2,00	9,00	50
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	57,2	< 5,00	111	102	**
Carbonatos	mg CO_3^{-2}/L	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	**
Cloruros	mg/L	21,0	1,28	0,62	14,3	**
Fluoruros	mg/L	1,3	0,23	0,12	1,3	**
Nitratos	mg/L NO3	7,63	1,85	1,25	---	**
Nitratos	mg/L N-NO3	1,72	0,42	0,28	---	**
Nitritos	mg/L NO2	< 0,03	0,08	0,03	---	**
Nitritos	mg/L N-NO2	< 0,05	< 0,05	< 0,05	---	**
Sulfatos	mg SO_4^{-2}/L	3 604	438	28	3 014	**
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	0,1

«--» : Parámetro no evaluado
«**» : Parámetro sin valor de comparación.
(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C
(b) Laboratorio ALS LS Perú S.A.C.
(c) Parámetros evaluados *in situ*
: Parámetros que se encuentran fuera del rango de los LMP, limites en cualquier momento.
(1) Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 010-2010-MINAM

Tabla B.2.2 Resultados de parámetros evaluados en efluentes comparados referencialmente con los LMP para efluentes líquidos de actividades minero metalúrgicas (Decreto Supremo N.° 010-2010-MINAM)

Código		EO-01	ESP-POL	ESP-POL2	ESP-4	LMP[(1)] para descarga de efluentes líquidos de actividades minero - metalúrgicas
Fecha de muestreo		22/09/2020	24/09/2020	24/09/2020	25/09/2020	
Hora de muestreo		10:05	13:10	16:35	14:05	
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00786[(a)]	SAA-20/00812 [(a)]	SAA-20/00812 [(a)]	A-20/106666[(a)]	
Parámetro	Unidad					
Metales totales						
Aluminio Total	mg/L	0,017	7,35	0,022	0,025	**
Antimonio Total	mg/L	0,00257	0,04812	0,00085	0,00049	**
Arsénico Total	mg/L	0,00204	1,4147	0,00481	0,00535	0,1
Bario Total	mg/L	0,0341	0,0134	0,0241	0,0236	**
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	**
Bismuto Total	mg/L	< 0,00001	0,01384	< 0,00001	< 0,00001	**
Boro Total	mg/L	0,121	< 0,002	< 0,002	0,071	**
Cadmio Total	mg/L	0,01726	0,02833	0,00010	0,00658	0,05
Calcio Total	mg/L	627	218	45	445	**
Cerio Total	mg/L	< 0,00001	0,01395	< 0,00001	< 0,00001	**
Cobalto Total	mg/L	0,00328	0,01406	< 0,00003	0,00271	**
Cobre Total	mg/L	0,0171	3,299	0,0026	0,0078	0,5
Cromo Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	**
Estaño Total	mg/L	< 0,0001	0,0003	< 0,0001	< 0,0001	**
Estroncio Total	mg/L	4,4824	0,62086	0,07483	**2,2090**	**
Fósforo Total	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	**
Hierro Total	mg/L	0,47	374	0,43	1,2	**
Litio Total	mg/L	0,3292	0,0216	0,0038	0,1176	**
Magnesio Total	mg/L	491	94,2	4,68	292	**
Manganeso Total	mg/L	59,727	24,119	0,07484	41,910	**
Mercurio Total	mg/L	<0,000070	<0,000070	<0,000070	< 0,000070	0,002
Molibdeno Total	mg/L	0,00105	< 0,00003	0,00038	0,00018	**
Níquel Total	mg/L	0,0015	0,0230	< 0,0009	0,0021	**
Plata Total	mg/L	0,00326	< 0,00006	< 0,00006	0,00037	**
Plomo Total	mg/L	0,02004	0,56064	0,00074	0,01184	0,2
Potasio Total	mg/L	13	2,2	0,58	9,8	**
Selenio Total	mg/L	< 0,00004	0,00202	0,00133	< 0,00004	**
Sodio Total	mg/L	141	8,5	1,5	92	**
Talio Total	mg/L	0,03290	0,03049	< 0,00001	0,01695	**
Titanio Total	mg/L	0,0024	0,0175	< 0,0006	0,0011	**
Torio Total	mg/L	0,00251	0,00113	< 0,00001	< 0,00001	**
Uranio Total	mg/L	0,00140	0,00239	0,00020	0,00084	**
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	0,010	< 0,006	< 0,006	**
Wolframio Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	**
Zinc Total	mg/L	0,490	16,4	0,048	0,346	1,5

«**» : Parámetro sin valor de comparación.

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

: Parámetros que superan los LMP, limites en cualquier momento.

(1) Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 010-2010-MINAM

Tabla B.2.3 Resultados de parámetros evaluados en efluentes comparados referencialmente con los LMP para efluentes líquidos de actividades minero metalúrgicas (Decreto Supremo N.° 010-2010-MINAM)

Código		EO - 01	ESP-POL	ESP-POL2	ESP-4	LMP[1] para descarga de efluentes líquidos de actividades minero - metalúrgicas
Fecha de muestreo		22/09/2020	24/09/2020	24/09/2020	25/09/2020	
Hora de muestreo		10:05	13:10	16:35	14:05	
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00786[a]	SAA-20/00812[a]	SAA-20/00812[a]	A-20/106666[a]	
Parámetro	Unidad					
Metales disueltos						
Aluminio Disuelto	mg/L	< 0,002	7,28	0,004	< 0,002	**
Antimonio Disuelto	mg/L	0,00215	0,04729	0,00081	0,00030	**
Arsénico Disuelto	mg/L	0,00201	1,3989	0,00477	0,00250	**
Bario Disuelto	mg/L	0,0325	0,0131	0,0227	0,0224	**
Berilio Disuelto	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	**
Bismuto Disuelto	mg/L	< 0,00001	0,00923	< 0,00001	< 0,00001	**
Boro Disuelto	mg/L	0,120	< 0,002	< 0,002	0,066	**
Cadmio Disuelto	mg/L	0,01377	0,02732	< 0,00001	0,00588	**
Calcio Disuelto	mg/L	600	216	44	440	**
Cerio Disuelto	mg/L	< 0,00001	0,01350	< 0,00001	< 0,00001	**
Cobalto Disuelto	mg/L	0,00293	0,01319	< 0,00003	0,00269	**
Cobre Disuelto	mg/L	0,0102	3,263	0,0011	0,0021	**
Cromo Disuelto	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	**
Estaño Disuelto	mg/L	< 0,0001	0,0002	< 0,0001	< 0,0001	**
Estroncio Disuelto	mg/L	4,3291	0,61582	0,07375	2,2067	**
Fósforo Disuelto	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	**
Hierro Disuelto	mg/L	0,13	372	0,32	0,29	2
Litio Disuelto	mg/L	0,3000	0,0193	0,0011	0,1105	**
Magnesio Disuelto	mg/L	471	93,2	4,55	291	**
Manganeso Disuelto	mg/L	55,688	23,679	0,06585	41,699	**
Mercurio Disuelto	mg/L	< 0,00007	< 0,00007	< 0,00007	< 0,00007	**
Molibdeno Disuelto	mg/L	0,00100	< 0,00003	0,00037	0,00012	**
Níquel Disuelto	mg/L	0,0012	0,0227	< 0,0009	0,0019	**
Plata Disuelta	mg/L	0,00149	< 0,00006	< 0,00006	< 0,00006	**
Plomo Disuelto	mg/L	0,00263	0,55097	< 0,00006	0,00036	**
Potasio Disuelto	mg/L	13	2,1	0,56	9,8	**
Selenio Disuelto	mg/L	< 0,00004	0,00200	0,00072	< 0,00004	**
Sodio Disuelto	mg/L	141	7,7	1,4	92	**
Talio Disuelto	mg/L	0,03102	0,02915	< 0,00001	0,01621	**
Titanio Disuelto	mg/L	0,0024	0,0145	< 0,0006	0,0011	**
Torio Disuelto	mg/L	0,00237	0,00110	< 0,00001	< 0,00001	**
Uranio Disuelto	mg/L	0,00139	0,00231	0,00018	0,00080	**
Vanadio Disuelto	mg/L	< 0,006	0,009	< 0,006	< 0,006	**
Wolframio Disuelto	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	**
Zinc Disuelto	mg/L	0,148	16,3	0,031	0,210	**

«**» : Parámetro sin valor de comparación

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

: Parámetros que superan los LMP, limites en cualquier momento.

(1) Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 010-2010-MINAM

Anexo B.3

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Resultados de parámetros evaluados en aguas residuales industriales

Tabla B.3.1 Resultados fisicoquímicos en agua residual industrial

Código		ESP-3
Fecha de muestreo		22/09/2020
Hora de muestreo		14:25
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00786[(a)] 46623/2020[(b)]
Parámetro	Unidad	
Parámetros físico - químicos		
Potencial de hidrógeno (pH) [(c)]	Unid. de pH	2,98
Conductividad eléctrica (CE) [(c)]	µS/cm	10630
Oxígeno disuelto (OD) [(c)]	mg/L	5,79
Temperatura (T) [(c)]	°C	14,6
Cianuro Total	mg/L	< 0,001
Cianuro Wad	mg/L	< 0,001
Sólidos Totales Disueltos (TDS)	mg/L	6 200
Sólidos Totales en suspensión (TSS)	mg/L	68,0
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	< 5,00
Carbonatos	mg CO_3^{-2}/L	< 5,00
Cloruros	mg/L	24,7
Fluoruros	mg/L	< 0,01
Nitratos	mg/L NO3	15,5
Nitratos	mg/L N-NO3	3,50
Nitritos	mg/L NO2	< 0,03
Nitritos	mg/L N-NO2	< 0,05
Sulfatos	mg SO_4^{-2}/L	8 846
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C
(b) Laboratorio ALS LS Perú S.A.C.
(c) Parámetros evaluados *in situ*

Tabla B.3.2 Resultados de metales totales en muestras de agua residual industrial

Código		ESP-3
Fecha de muestreo		22/09/2020
Hora de muestreo		14:25
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00786[(a)]
Parámetro	Unidad	
Metales totales		
Aluminio Total	mg/L	33,1
Antimonio Total	mg/L	0,19532
Arsénico Total	mg/L	7,1033
Bario Total	mg/L	0,0154
Berilio Total	mg/L	< 0,00001
Bismuto Total	mg/L	0,62824
Boro Total	mg/L	0,100
Cadmio Total	mg/L	0,50000
Calcio Total	mg/L	264
Cerio Total	mg/L	0,01052
Cobalto Total	mg/L	0,04121
Cobre Total	mg/L	9,558
Cromo Total	mg/L	0,033
Estaño Total	mg/L	0,0116
Estroncio Total	mg/L	1,0021
Fósforo Total	mg/L	4,07
Hierro Total	mg/L	1 107
Litio Total	mg/L	0,1847
Magnesio Total	mg/L	1 476
Manganeso Total	mg/L	260,11
Mercurio Total	mg/L	<0,000070
Molibdeno Total	mg/L	0,00124
Níquel Total	mg/L	0,1137
Plata Total	mg/L	0,00177
Plomo Total	mg/L	0,22891
Potasio Total	mg/L	10
Selenio Total	mg/L	0,00251
Sodio Total	mg/L	24
Talio Total	mg/L	0,12075
Titanio Total	mg/L	0,0296
Torio Total	mg/L	0,00930
Uranio Total	mg/L	0,02552
Vanadio Total	mg/L	0,108
Wolframio Total	mg/L	< 0,00002
Zinc Total	mg/L	287

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

Tabla B.3.3 Resultados de metales disueltos en muestras de agua residual industrial

Código		ESP-3
Fecha de muestreo		22/09/2020
Hora de muestreo		14:25
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00786[(a)]
Parámetro	Unidad	
Metales disueltos		
Aluminio Disuelto	mg/L	31,5
Antimonio Disuelto	mg/L	0,14693
Arsénico Disuelto	mg/L	6,1565
Bario Disuelto	mg/L	0,0154
Berilio Disuelto	mg/L	< 0,00001
Bismuto Disuelto	mg/L	0,27933
Boro Disuelto	mg/L	0,100
Cadmio Disuelto	mg/L	0,50000
Calcio Disuelto	mg/L	252
Cerio Disuelto	mg/L	0,00993
Cobalto Disuelto	mg/L	0,03957
Cobre Disuelto	mg/L	9,486
Cromo Disuelto	mg/L	0,033
Estaño Disuelto	mg/L	0,0073
Estroncio Disuelto	mg/L	1,0007
Fósforo Disuelto	mg/L	3,45
Hierro Disuelto	mg/L	1 097
Litio Disuelto	mg/L	0,1787
Magnesio Disuelto	mg/L	1 419
Manganeso Disuelto	mg/L	248,68
Mercurio Disuelto	mg/L	< 0,00007
Molibdeno Disuelto	mg/L	0,00116
Níquel Disuelto	mg/L	0,1084
Plata Disuelta	mg/L	< 0,00006
Plomo Disuelto	mg/L	0,16177
Potasio Disuelto	mg/L	10
Selenio Disuelto	mg/L	0,00241
Sodio Disuelto	mg/L	24
Talio Disuelto	mg/L	0,12002
Titanio Disuelto	mg/L	0,0273
Torio Disuelto	mg/L	0,00920
Uranio Disuelto	mg/L	0,02531
Vanadio Disuelto	mg/L	0,105
Wolframio Disuelto	mg/L	< 0,00002
Zinc Disuelto	mg/L	274

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

Anexo C

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

AGUA SUBTERRÁNEA

Anexo C.1

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Resultados de parámetros evaluados en agua subterránea comparados referencialmente con los ECA para Agua 2008 (Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM)

Tabla C.1.1 Resultados de parámetros evaluados en agua subterránea comparados referencialmente con los ECA para Agua 2008 (Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM)

Código		PZ-1	DH-18-02	ECA para Agua[1] - Categoría 3	
Fecha de muestreo		23/09/2020	23/09/2020		
Hora de muestreo		08:50	14:50		
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00788[a], 47017/2020[b]	SAA-20/00788[a], 47017/2020[b]	Riego de vegetales	Bebida de animales
Parámetro	Unidad				
Parámetros físico - químicos					
Temperatura (T) [c]	°C	15,5	16,8	**	**
Potencial de hidrógeno (pH) [c]	Unid. de pH	2,23	7,60	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica (CE) [c]	µS/cm	27700	909	<2000	<=5000
Oxígeno disuelto (OD) [c]	mg/L	1,56	1,13	>=4	>5
Cianuro Wad	mg/L	< 0,001*	< 0,001	0,1	0,1
Sólidos Totales Disueltos (TDS)	mg/L	18 650	651	**	**
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	< 5,00	177	370	**
Carbonatos	mg CO_3^{-2}/L	< 5,00	< 5,00	5	**
Cloruros	mg/L	31,9	23,5	100-700	**
Fluoruros	mg/L	9,3	0,35	1	2
Nitratos	mg/L NO3	< 0,20	1,58	**	**
Nitratos	mg/L N-NO3	< 0,11	0,36	10	50
Nitritos	mg/L NO2	< 0,03	< 0,03	**	**
Nitritos	mg/L N-NO2	< 0,03	< 0,05	0,06	1
Sulfatos	mg SO_4^{-2}/L	> 10 000	265	300	500
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	< 0,008	0,1	1

«*» : Debido a que la muestra presenta bajo pH, no se pudo llegar al pH requerido para el análisis por el laboratorio ALS LS Peru SAC

«**» : Parámetro sin valor de comparación en la subcategoría

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

(b) Laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

(c) Estos parámetros no se encuentran en los informes de ensayo.

: Parámetros que superan y/o se encuentran fuera del rango de los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales y Bebida de animales

: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales

: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Bedida de animales

(1) Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM

Tabla C.1.2 Resultados de metales totales en agua subterránea comparados referencialmente con los ECA para Agua 2008 (Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM)

Código		PZ-1	DH-18-02	ECA para Agua[1] - Categoría 3	
Fecha de muestreo		23/09/2020	23/09/2020		
Hora de muestreo		08:50	14:50		
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00788[a]	SAA-20/00788[a]	Riego de vegetales	Bebida de animales
Parámetro	Unidad				
Metales totales					
Aluminio Total	mg/L	275	0,260	5	5
Antimonio Total	mg/L	0,05989	0,01262	**	**
Arsénico Total	mg/L	11,174	0,53380	0,05	0,1
Bario Total	mg/L	0,0020	0,1040	0,7	**
Berilio Total	mg/L	0,03163	< 0,00001	**	0,1
Bismuto Total	mg/L	0,00334	0,00063	**	**
Boro Total	mg/L	0,141	0,081	0,5-6	5
Cadmio Total	mg/L	4,4179	0,00245	0,005	0,01
Calcio Total	mg/L	352	134	200	**
Cerio Total	mg/L	0,17262	0,00038	**	**
Cobalto Total	mg/L	0,32130	0,00021	0,05	1
Cobre Total	mg/L	78,57	0,0186	0,2	0,5
Cromo Total	mg/L	0,152	< 0,001	**	**
Estaño Total	mg/L	< 0,0001	0,0003	**	**
Estroncio Total	mg/L	1,4390	5,0361	**	**
Fósforo Total	mg/L	5,01	0,085	**	**
Hierro Total	mg/L	11 215	7,8	1	1
Litio Total	mg/L	0,8285	0,3699	2,5	2,5
Magnesio Total	mg/L	3 222	34,8	150	150
Manganeso Total	mg/L	2 051	2,5720	0,2	0,2
Mercurio Total	mg/L	0,192560	0,000147	0,001	0,001
Molibdeno Total	mg/L	< 0,00003	0,00593	**	**
Níquel Total	mg/L	0,8752	< 0,0009	0,2	0,2
Plata Total	mg/L	0,00107	0,00070	0,05	0,05
Plomo Total	mg/L	0,02770	0,04001	0,05	0,05
Potasio Total	mg/L	< 0,08	2,5	**	**
Selenio Total	mg/L	0,03001	< 0,00004	0,05	0,05
Sodio Total	mg/L	16	56	200	**
Talio Total	mg/L	0,13892	0,00044	**	**
Titanio Total	mg/L	0,0239	0,0075	**	**
Torio Total	mg/L	0,00982	0,00010	**	**
Uranio Total	mg/L	0,19348	0,00036	**	**
Vanadio Total	mg/L	0,390	< 0,006	**	**
Wolframio Total	mg/L	< 0,00002	0,01340	**	**
Zinc Total	mg/L	2403	0,627	2	24

«**» : Parámetro sin valor de comparación en la sub categoría

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales y Bebida de animales

: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales

: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Bedida de animales

(1) Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 002-2008-MINAM

Tabla C.1.3 Resultados de metales disueltos en agua subterránea

Código		PZ-1	DH-18-02
Fecha de muestreo		23/09/2020	23/09/2020
Hora de muestreo		08:50	14:50
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00788[(a)]	SAA-20/00788[(a)]
Parámetro	Unidad		
Metales disueltos			
Aluminio Disuelto	mg/L	241	0,023
Antimonio Disuelto	mg/L	0,05447	0,00700
Arsénico Disuelto	mg/L	10,024	0,40196
Bario Disuelto	mg/L	0,0014	0,0943
Berilio Disuelto	mg/L	0,02833	< 0,00001
Bismuto Disuelto	mg/L	0,00259	< 0,00001
Boro Disuelto	mg/L	0,132	0,078
Cadmio Disuelto	mg/L	4,0452	0,00134
Calcio Disuelto	mg/L	324	131
Cerio Disuelto	mg/L	0,16480	< 0,00001
Cobalto Disuelto	mg/L	0,28542	0,00017
Cobre Disuelto	mg/L	66,87	0,0026
Cromo Disuelto	mg/L	0,138	< 0,001
Estaño Disuelto	mg/L	< 0,0001	< 0,0001
Estroncio Disuelto	mg/L	1,3158	5,0016
Fósforo Disuelto	mg/L	4,50	< 0,008
Hierro Disuelto	mg/L	9 515	3,8
Litio Disuelto	mg/L	0,7750	0,3656
Magnesio Disuelto	mg/L	2 787	34,5
Manganeso Disuelto	mg/L	1 804	2,5021
Mercurio Disuelto	mg/L	< 0,00007	0,00011
Molibdeno Disuelto	mg/L	< 0,00003	0,00510
Níquel Disuelto	mg/L	0,7751	< 0,0009
Plata Disuelta	mg/L	< 0,00006	< 0,00006
Plomo Disuelto	mg/L	0,01397	0,00271
Potasio Disuelto	mg/L	< 0,08	2,5
Selenio Disuelto	mg/L	0,02752	< 0,00004
Sodio Disuelto	mg/L	13	56
Talio Disuelto	mg/L	0,12551	0,00029
Titanio Disuelto	mg/L	0,0208	< 0,0006
Torio Disuelto	mg/L	0,00961	< 0,00001
Uranio Disuelto	mg/L	0,17704	0,00026
Vanadio Disuelto	mg/L	0,356	< 0,006
Wolframio Disuelto	mg/L	< 0,00002	0,01027
Zinc Disuelto	mg/L	2 058	0,375

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

Anexo C.2

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Resultados de parámetros evaluados en agua subterránea comparados referencialmente con los ECA para Agua - 2017 (Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM)

Tabla C.2.1 Resultados de parámetros evaluados en agua subterránea comparados referencialmente con los ECA para Agua - 2017 (Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM)

Código		PZ-1	DH-18-02	ECA para Agua[1] - Categoría 3	
Fecha de muestreo		23/09/2020	23/09/2020		
Hora de muestreo		08:50	14:50		
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00788[a] 47017/2020[b]	SAA-20/00788[a] 47017/2020[b]	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetro	Unidad				
Parámetros físico - químicos					
Temperatura (T) [c]	°C	15,5	16,8	Δ 3	Δ 3
Potencial de hidrógeno (pH) [c]	Unid. de pH	2,23	7,60	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad eléctrica (CE) [c]	µS/cm	27700	909	2500	5000
Oxígeno disuelto (OD) [c]	mg/L	1,56	1,13	≥4	≥5
Cianuro Wad	mg/L	< 0,001*	< 0,001	0,1	0,1
Sólidos Totales Disueltos (TDS)	mg/L	18 650	651	**	**
Bicarbonato	mg HCO_3^-/L	< 5,00	177	518	**
Carbonatos	mg CO_3^{-2}/L	< 5,00	< 5,00	**	**
Cloruros	mg/L	31,9	23,5	500	**
Fluoruros	mg/L	9,3	0,35	1	**
Nitratos	mg/L NO3	< 0,20	1,58	**	**
Nitratos	mg/L N-NO3	< 0,11	0,36	**	**
Nitritos	mg/L NO2	< 0,03	< 0,03	**	**
Nitritos	mg/L N-NO2	< 0,03	< 0,05	10	10
Sulfatos	mg SO_4^{-2}/L	> 10 000	265	1000	1000
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	< 0,008	**	**

«*» : Debido a que la muestra presenta bajo pH, no se pudo llegar al pH requerido para el análisis por el laboratorio ALS LS Peru SAC

«**» : Parámetro sin valor de comparación en la subcategoría

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

(b) Laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

(c) Parámetros evaluados *in situ*

: Parámetros que superan y/o se encuentran fuera del rango de los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales y Bebida de animales

: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales

: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Bedida de animales

(1) Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Tabla C.2.2 Resultados de metales totales en agua subterránea comparados referencialmente con los ECA para Agua 2017 (Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM)

Código		PZ-1	DH-18-02	ECA para Agua[1] - Categoría 3	
Fecha de muestreo		23/09/2020	23/09/2020		
Hora de muestreo		08:50	14:50		
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00788[a]	SAA-20/00788[a]	D1: Riego de vegetales	D2: Bebida de animales
Parámetro	Unidad				
Metales totales					
Aluminio Total	mg/L	275	0,260	5	5
Antimonio Total	mg/L	0,05989	0,01262	**	**
Arsénico Total	mg/L	11,174	0,53380	0,1	0,2
Bario Total	mg/L	0,0020	0,1040	0,7	**
Berilio Total	mg/L	0,03163	< 0,00001	0,1	0,1
Bismuto Total	mg/L	0,00334	0,00063	**	**
Boro Total	mg/L	0,141	0,081	1	5
Cadmio Total	mg/L	4,4179	0,00245	0,01	0,05
Calcio Total	mg/L	352	134	**	**
Cerio Total	mg/L	0,17262	0,00038	**	**
Cobalto Total	mg/L	0,32130	0,00021	0,05	1
Cobre Total	mg/L	78,57	0,0186	0,2	0,5
Cromo Total	mg/L	0,152	< 0,001	0,1	1
Estaño Total	mg/L	< 0,0001	0,0003	**	**
Estroncio Total	mg/L	1,4390	5,0361	**	**
Fósforo Total	mg/L	5,01	0,085	**	**
Hierro Total	mg/L	11 215	7,8	5	**
Litio Total	mg/L	0,8285	0,3699	2,5	2,5
Magnesio Total	mg/L	3 222	34,8	**	250
Manganeso Total	mg/L	2 051	2,5720	0,2	0,2
Mercurio Total	mg/L	0,192560	0,000147	0,001	0,01
Molibdeno Total	mg/L	< 0,00003	0,00593	**	**
Níquel Total	mg/L	0,8752	< 0,0009	0,2	1
Plata Total	mg/L	0,00107	0,00070	**	**
Plomo Total	mg/L	0,02770	0,04001	0,05	0,05
Potasio Total	mg/L	< 0,08	2,5	**	**
Selenio Total	mg/L	0,03001	< 0,00004	0,02	0,05
Sodio Total	mg/L	16	56	**	**
Talio Total	mg/L	0,13892	0,00044	**	**
Titanio Total	mg/L	0,0239	0,0075	**	**
Torio Total	mg/L	0,00982	0,00010	**	**
Uranio Total	mg/L	0,19348	0,00036	**	**
Vanadio Total	mg/L	0,390	< 0,006	**	**
Wolframio Total	mg/L	< 0,00002	0,01340	**	**
Zinc Total	mg/L	2403	0,627	2	24

«**» : Parámetro sin valor de comparación en la sub categoría

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales y Bebida de animales

: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Riego de vegetales

: Parámetros que superan los ECA Agua Cat. 3 Bedida de animales

(1) Aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM

Tabla C.2.3 Resultados de metales disueltos en agua subterránea

Código		PZ-1	DH-18-02
Fecha de muestreo		23/09/2020	23/09/2020
Hora de muestreo		08:50	14:50
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00788[(a)]	SAA-20/00788[(a)]
Parámetro	Unidad		
Metales disueltos			
Aluminio Disuelto	mg/L	241	0,023
Antimonio Disuelto	mg/L	0,05447	0,00700
Arsénico Disuelto	mg/L	10,024	0,40196
Bario Disuelto	mg/L	0,0014	0,0943
Berilio Disuelto	mg/L	0,02833	< 0,00001
Bismuto Disuelto	mg/L	0,00259	< 0,00001
Boro Disuelto	mg/L	0,132	0,078
Cadmio Disuelto	mg/L	4,0452	0,00134
Calcio Disuelto	mg/L	324	131
Cerio Disuelto	mg/L	0,16480	< 0,00001
Cobalto Disuelto	mg/L	0,28542	0,00017
Cobre Disuelto	mg/L	66,87	0,0026
Cromo Disuelto	mg/L	0,138	< 0,001
Estaño Disuelto	mg/L	< 0,0001	< 0,0001
Estroncio Disuelto	mg/L	1,3158	5,0016
Fósforo Disuelto	mg/L	4,50	< 0,008
Hierro Disuelto	mg/L	9 515	3,8
Litio Disuelto	mg/L	0,7750	0,3656
Magnesio Disuelto	mg/L	2 787	34,5
Manganeso Disuelto	mg/L	1 804	2,5021
Mercurio Disuelto	mg/L	< 0,00007	0,00011
Molibdeno Disuelto	mg/L	< 0,00003	0,00510
Níquel Disuelto	mg/L	0,7751	< 0,0009
Plata Disuelta	mg/L	< 0,00006	< 0,00006
Plomo Disuelto	mg/L	0,01397	0,00271
Potasio Disuelto	mg/L	< 0,08	2,5
Selenio Disuelto	mg/L	0,02752	< 0,00004
Sodio Disuelto	mg/L	13	56
Talio Disuelto	mg/L	0,12551	0,00029
Titanio Disuelto	mg/L	0,0208	< 0,0006
Torio Disuelto	mg/L	0,00961	< 0,00001
Uranio Disuelto	mg/L	0,17704	0,00026
Vanadio Disuelto	mg/L	0,356	< 0,006
Wolframio Disuelto	mg/L	< 0,00002	0,01027
Zinc Disuelto	mg/L	2 058	0,375

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

Anexo D

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

SUELO

Anexo D.1

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Resultados de metales totales en suelo comparados con los ECA para suelo 2013 (Decreto Supremo N.° 002-2013-MINAM)

Tabla D.1.1 Resultados de metales totales en suelo comparados con los ECA para suelo 2013 (Decreto Supremo N.° 002-2013-MINAM)

Código		SU-1	SU-2	ECA para suelo (D.S. N.° 002-2013-MINAM)	
Fecha de muestreo		25/09/2020	25/09/2020		
Hora de muestreo		16:05	16:08		
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00821[(a)]	SAA-20/00821[(a)]	Uso agrícola[(*)]	Uso industrial
Parámetro	Unidad				
Metales totales					
Aluminio Total	mg/kg PS	11935	11476	---	---
Antimonio Total	mg/kg PS	0,1916	1,085	---	---
Arsénico Total	mg/kg PS	52,6	272	50	140
Bario Total	mg/kg PS	111,6	161,4	750	2000
Berilio Total	mg/kg PS	0,740	0,925	---	---
Boro Total	mg/kg PS	5,131	4,750	---	---
Cadmio Total	mg/kg PS	1,4112	22,471	1,4	22
Calcio Total	mg/kg PS	8291	40043	---	---
Cobalto Total	mg/kg PS	7,357	3,007	---	---
Cobre Total	mg/kg PS	64	368	---	---
Cromo Total	mg/kg PS	11,4	14,3	---	---
Estaño Total	mg/kg PS	0,1203	0,4777	---	---
Estroncio Total	mg/kg PS	30,49	115,6	---	---
Fósforo Total	mg/kg PS	780	1019	---	---
Hierro Total	mg/kg PS	38119	200635	---	---
Litio Total	mg/kg PS	18,74	6,991	---	---
Magnesio Total	mg/kg PS	1964	22935	---	---
Manganeso Total	mg/kg PS	470	28327	---	---
Mercurio Total	mg/kg PS	0,975	0,297	6,6	24
Molibdeno Total	mg/kg PS	0,081	1,012	---	---
Níquel Total	mg/kg PS	17,1	11,0	---	---
Plata Total	mg/kg PS	4,181	9,092	---	---
Plomo Total	mg/kg PS	229	2827	70	1200
Potasio Total	mg/kg PS	1767	922	---	---
Selenio Total	mg/kg PS	0,015	0,596	---	---
Sodio Total	mg/kg PS	102	71,2	---	---
Talio Total	mg/kg PS	0,6096	6,203	---	---
Titanio Total	mg/kg PS	6,1	4,8	---	---
Vanadio Total	mg/kg PS	30	29	---	---
Zinc Total	mg/kg PS	392	10409	---	---

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C.

«---»: Parámetro sin valor de comparación

«*»: La comparación con el uso agrícola es referencial

: Parámetros que superan los ECA para suelo, uso agrícola

: Parámetros que superan los ECA para suelo, uso industrial

Tabla D.1.2 Resultados de ABA en suelo

Código		SU-1	SU-2
Fecha de muestreo		25/09/2020	25/09/2020
Hora de muestreo		16:05	16:08
N.° de informe de ensayo		47633/2020	47633/2020
Parámetro	Unidad		
Ensayos físico - químicos			
Grado de Efervescencia	-	1	3
pH en Pasta	Unidades pH	6,410	7,530
Potencial de Acidez Máximo	t CaCO3/1000t	2,19	18,44
Potencial de Neutralización Neto	t CaCO3/1000 t	-2,19	81,73
Potencial de Neutralización	t CaCO3/1000 t	< 1,00	100,17
Relación NP/MPA	-	< 0,01	5,43
Azufre Total	%	0,09	0,84

(a) Laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

Anexo D.2

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Resultados de metales totales en suelo comparados referencialmente con los ECA para suelo 2017 (Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM)

Tabla D.2.1 Resultados de metales totales en suelo comparados referencialmente con los ECA para suelo 2017 (Decreto Supremo N.° 011-2017-MINAM)

Código		SU-1	SU-2	ECA para suelo (D.S. N.° 011-2017-MINAM)	
Fecha de muestreo		25/09/2020	25/09/2020		
Hora de muestreo		16:05	16:08		
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00821[(a)]	SAA-20/00821[(a)]	Uso agrícola[(*)]	Uso industrial
Parámetro	Unidad				
Metales totales					
Aluminio Total	mg/kg PS	11935	11476	---	---
Antimonio Total	mg/kg PS	0,1916	1,085	---	---
Arsénico Total	mg/kg PS	52,6	272	50	140
Bario Total	mg/kg PS	111,6	161,4	750	2000
Berilio Total	mg/kg PS	0,740	0,925	---	---
Boro Total	mg/kg PS	5,131	4,750	---	---
Cadmio Total	mg/kg PS	1,4112	22,471	1,4	22
Calcio Total	mg/kg PS	8291	40043	---	---
Cobalto Total	mg/kg PS	7,357	3,007	---	---
Cobre Total	mg/kg PS	64	368	---	---
Cromo Total	mg/kg PS	11,4	14,3	---	1000
Estaño Total	mg/kg PS	0,1203	0,4777	---	---
Estroncio Total	mg/kg PS	30,49	115,6	---	---
Fósforo Total	mg/kg PS	780	1019	---	---
Hierro Total	mg/kg PS	38119	200635	---	---
Litio Total	mg/kg PS	18,74	6,991	---	---
Magnesio Total	mg/kg PS	1964	22935	---	---
Manganeso Total	mg/kg PS	470	28327	---	---
Mercurio Total	mg/kg PS	0,975	0,297	6,6	24
Molibdeno Total	mg/kg PS	0,081	1,012	---	---
Níquel Total	mg/kg PS	17,1	11,0	---	---
Plata Total	mg/kg PS	4,181	9,092	---	---
Plomo Total	mg/kg PS	229	2827	70	800
Potasio Total	mg/kg PS	1767	922	---	---
Selenio Total	mg/kg PS	0,015	0,596	---	---
Sodio Total	mg/kg PS	102	71,2	---	---
Talio Total	mg/kg PS	0,6096	6,203	---	---
Titanio Total	mg/kg PS	6,1	4,8	---	---
Vanadio Total	mg/kg PS	30	29	---	---
Zinc Total	mg/kg PS	392	10409	---	---

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C.

«---»: Parámetro sin valor de comparación

«*»: La comparación con el uso agrícola es referencial

: Parámetros que superan los ECA para suelo, uso agrícola

: Parámetros que superan los ECA para suelo, uso industrial

Anexo E

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

MATERIAL DE COMPONENTE MINERO

Tabla E.1 Resultados de metales totales en material de componente minero

Código		CMLR-1
Fecha de muestreo		25/09/2020
Hora de muestreo		16:15
N.° de informe de ensayo		S-20/039870[(a)]
Parámetro	Unidad	
Metales totales		
Aluminio Total	mg/kg PS	9611
Antimonio Total	mg/kg PS	3,995
Arsénico Total	mg/kg PS	479
Bario Total	mg/kg PS	22,79
Berilio Total	mg/kg PS	0,718
Boro Total	mg/kg PS	3,296
Cadmio Total	mg/kg PS	26,851
Calcio Total	mg/kg PS	90931
Cobalto Total	mg/kg PS	2,427
Cobre Total	mg/kg PS	2325
Cromo Total	mg/kg PS	4,570
Estaño Total	mg/kg PS	1,787
Estroncio Total	mg/kg PS	375,3
Fósforo Total	mg/kg PS	344
Hierro Total	mg/kg PS	186994
Litio Total	mg/kg PS	4,645
Magnesio Total	mg/kg PS	15821
Manganeso Total	mg/kg PS	25115
Mercurio Total	mg/kg PS	0,071
Molibdeno Total	mg/kg PS	0,583
Níquel Total	mg/kg PS	7,32
Plata Total	mg/kg PS	2,510
Plomo Total	mg/kg PS	1263
Potasio Total	mg/kg PS	274
Selenio Total	mg/kg PS	0,272
Sodio Total	mg/kg PS	57,6
Talio Total	mg/kg PS	5,851
Titanio Total	mg/kg PS	23
Vanadio Total	mg/kg PS	14
Zinc Total	mg/kg PS	19401

(a): Laboratorio AGQ Perú S.A.C.

Tabla E.2 Resultados de ABA en material de componente minero

Código		CMLR-1
Fecha de muestreo		25/09/2020
Hora de muestreo		16:15
N.° de informe de ensayo		48141/2020[(a)]
Parámetro	Unidad	
Ensayos físico - químicos		
Grado de Efervescencia	-	4
pH en Pasta	Unidades pH	7,900
Potencial de Acidez Máximo	t CaCO3/1000t	49,69
Potencial de Neutralización Neto	t CaCO3/1000 t	106,50
Potencial de Neutralización	t CaCO3/1000 t	156,19
Relación NP/MPA	-	3,14
Azufre Total	%	5,75

(a) Laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

Anexo F

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

GEOFÍSICA

Anexo F.1

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Resultados de tomografía de resistividad eléctrica de las líneas LT-01, LT-02, LT-03, LT-05, LT-06, LT-07 y LT-08

Anexo F.1. Resultados de tomografía de resistividad eléctrica en las líneas LT-01, LT-02, LT-03, LT-04, LT-05, LT-06, LT-07 y LT-08

1. DATOS DE LA TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA

Método geofísico	Configuración	Cantidad de líneas de prospección
Tomografía eléctrica 2D	Polo-dipolo	1

2. RESULTADOS

En el estudio de tomografía de resistividad eléctrica, en el ámbito del depósito de los s*tock piles* Pampa Seca y Aeropuerto. Se realizó 1 línea (LT-09). La ubicación y descripción de la línea de tomografía se detallan en el reporte de campo N.° RC 050-2020-STEC. Los parámetros utilizados en la adquisición de datos se describen en la Tabla 2.1

Tabla 2.1. Parámetros de adquisición del estudio de tomografía eléctrica.

Parámetros	Modo de adquisición
Forma de medición	Dominio de Tiempo
Configuración de electrodos	Polo – Dipolo
Distancia del dipolo	10 metros para la línea LT-09
Profundidad máxima de alcance	43 metros
Niveles de investigación medidos (n)	Desde n=1 a n=10
Tiempo de sincronización	2 segundos
Stack (apilamiento)	4 – 6 por estación

3.1. Interpretación de la tomografía de resistividad eléctrica

- **Interpretación de la tomografía de resistividad eléctrica LT-01**

Línea LT-01 ubicada al pie del talud del acceso del stock pile Aeropuerto, aproximadamente a 5 metros de la canalización del río Ragra, margen derecha y aproximadamente a 300 metros al este de la planta de neutralización. Con una longitud de 112 metros totales, alcanzando una profundidad máxima de investigación de 30 metros.

En la sección de la línea de tomografía de resistividad eléctrica LT-01 (Figura F.1) se determinó tres zonas (A, B y C). La zona A presentó resistividades de 3.7 a 6.9 Ohm.m, caracterizado por un material alterado, no consolidado y saturado, ubicado entre las estaciones 7 y 63, 77 y 98 llegando a una profundidad máxima de 21 metros aproximadamente. Asimismo, entre las estaciones 14 y 28, 84 y 98 a profundidades de 12 metros aproximados se presentó valores de resistividad entre los 3.7 y 4.5 Ohm.m que probablemente estarían asociados a la presencia de lixiviados y soluciones diluidas de sales mineralizadas usualmente con resistividades menores a 15 Ohm.m (Reynolds, 2011; Gasulla 1999). La zona B con resistividades de 7 a 9.9 Ohm.m relacionado a la presencia de roca alterada/fracturada rellena de arcillas saturadas. Y la zona C presentó resistividades de 10 a 56.5 Ohm.m. Dicha zona C en la parte cercana a la superficie corresponde a sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente fluvioglaciar constituido por gravas, arenas y limos saturados con cierta homogeneidad horizontal con fragmentos de composición variable, mientras que en la zona C ubicada en profundidad (a

10 metros desde la superficie aproximadamente) corresponde a roca fracturada con cierto grado de humedad.

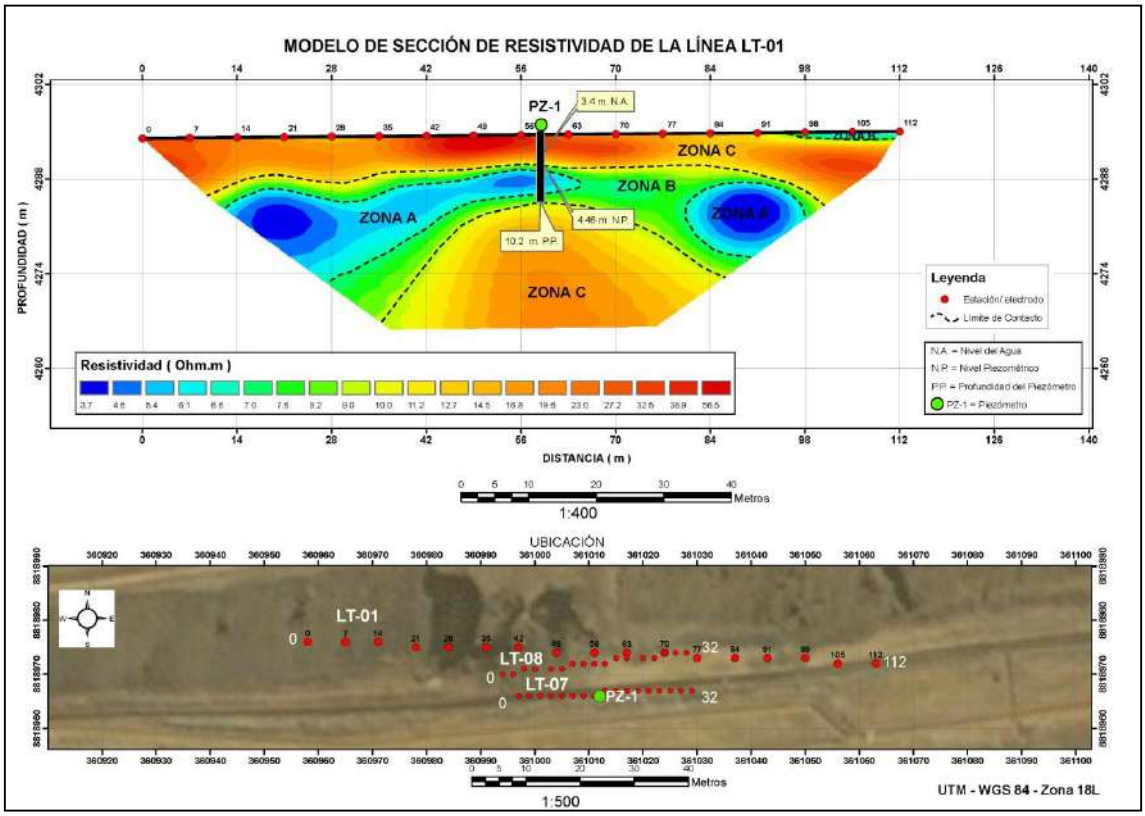


Figura F.1. Línea de tomografía de resistividad eléctrica LT-01

- **Interpretación de la tomografía de resistividad eléctrica LT-02**

Línea LT-02 ubicada al pie del talud de acceso del stock pile Aeropuerto, paralelo a la línea LT-06 y aproximadamente 35 metros del pie del stock pile N2A py. Con una longitud de 112 metros totales, alcanzando una profundidad máxima de investigación de 30 metros.

En la sección de la línea de tomografía de resistividad eléctrica LT-02 (Figura F.2) se determinó tres zonas (A, B y C). La zona A presentó resistividades de 3.4 a 9 Ohm.m, caracterizado por un material alterado, no consolidado y saturado, ubicado entre las estaciones 28 y 84 llegando a una profundidad máxima de 6.2 metros aproximadamente, probablemente estarían asociados a la presencia de lixiviados y soluciones diluidas de sales mineralizadas, además, esta zona presenta cierto grado de mayor susceptibilidad a ser erosionado por el agua. La zona B con resistividades de 10 a 27 Ohm.m. corresponde a sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente fluvioglaciar constituido por gravas, arenas y limos saturados con fragmentos de composición variable. Y la zona C presentó resistividades de 28 a 100 Ohm.m relacionado a la presencia de roca alterada/fracturada con cierto grado de humedad (ubicado en mayor profundidad) y presencia de depósitos aluviales no consolidados (ubicado cerca de la superficie).

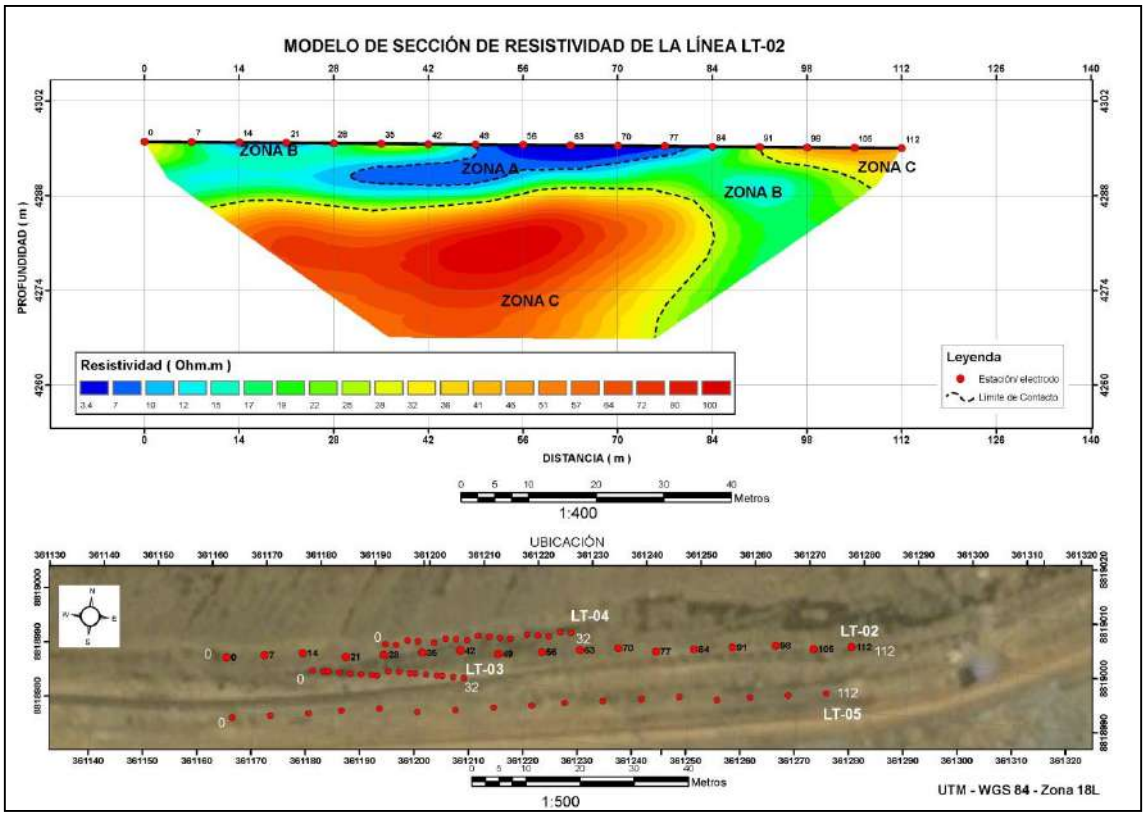


Figura F.2. Línea de tomografía de resistividad eléctrica LT-02

- **Interpretación de la tomografía de resistividad eléctrica LT-03**

Línea LT-03 ubicada al pie del talud de acceso del stock pile Aeropuerto, sobre la línea LT-02. Con una longitud de 32 metros totales, alcanzando una profundidad máxima de investigación de 8.6 metros.

En la sección de la línea de tomografía de resistividad eléctrica LT-03 (Figura F.3) se determinó tres zonas (A, B y C). La zona A presentó resistividades de 3.5 a 7.9 Ohm.m, caracterizado por un material alterado, no consolidado y saturado que probablemente estarían asociados a la presencia de lixiviados y soluciones diluidas de sales mineralizadas, ubicado entre las estaciones 18 y 26 a una profundidad de 5.5 metros aproximadamente. La zona B presentó resistividades de 8 a 18.9 Ohm.m. que corresponde a sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente fluvioglaciar constituido por gravas, arenas y limos saturados con fragmentos de composición variable, además, entre las estaciones 4 y 12 (cercano a la superficie) existe la presencia de una posible zona de mayor susceptibilidad del material a ser erosionado por el agua. Y la zona C presentó resistividades de 19 a 69.8 Ohm.m. Esta zona C en la parte cercana en superficie corresponde al mismo depósito fluvioglaciar mientras que la otra zona C ubicada a mayor profundidad (a 7 metros de la superficie aproximadamente) corresponde a la presencia de roca alterada/fracturada con cierto grado de humedad.

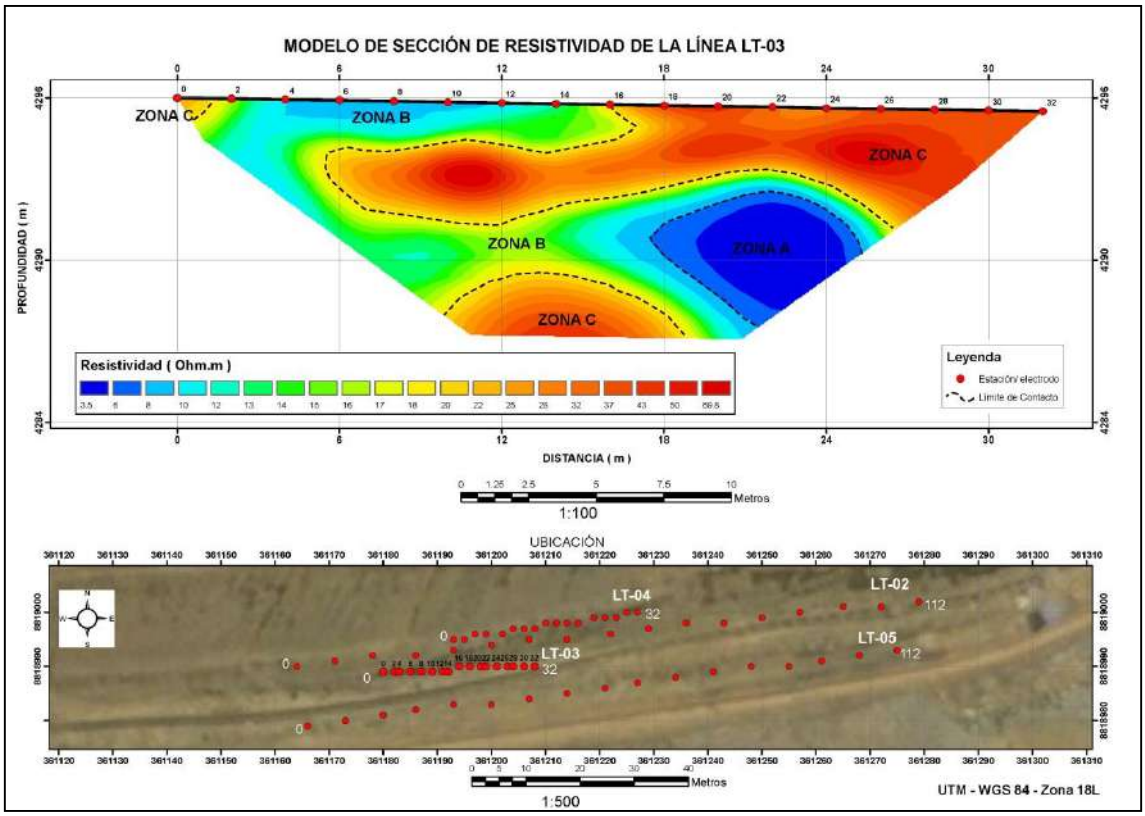


Figura F.3. Línea de tomografía de resistividad eléctrica LT-03

- **Interpretación de la tomografía de resistividad eléctrica LT-04**

Línea LT-04 ubicada al pie del talud de acceso del stock pile Aeropuerto, sobre la línea LT-02. Con una longitud de 32 metros totales, alcanzando una profundidad máxima de investigación de 8.6 metros.

En la sección de la línea de tomografía de resistividad eléctrica LT-04 (Figura F.4) se determinó tres zonas (A, B y C). La zona A presentó resistividades de 2.5 a 4.4 Ohm.m, caracterizado por un material no compacto, no consolidado y saturado que probablemente estarían asociados a la presencia de lixiviados y soluciones diluidas de sales mineralizadas, ubicado entre las estaciones 18 y 26 a una profundidad de 4.5 metros aproximadamente. La zona B presentó resistividades de 4.5 a 7.4 Ohm.m. que corresponde al contacto entre sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente fluvioglaciar y roca alterada/fracturada con ciertos niveles de arcillas. Y la zona C presentó resistividades de 7.5 a 55.6 Ohm.m. Esta zona C en la parte cercana en superficie corresponde al mismo depósito fluvioglaciar constituido por gravas arenas y limos algo consolidados con cierta homogeneidad horizontal, mientras que la otra zona C ubicada a mayor profundidad (a 7 metros de la superficie aproximadamente) corresponde a la presencia de roca alterada/fracturada con cierto grado de humedad.

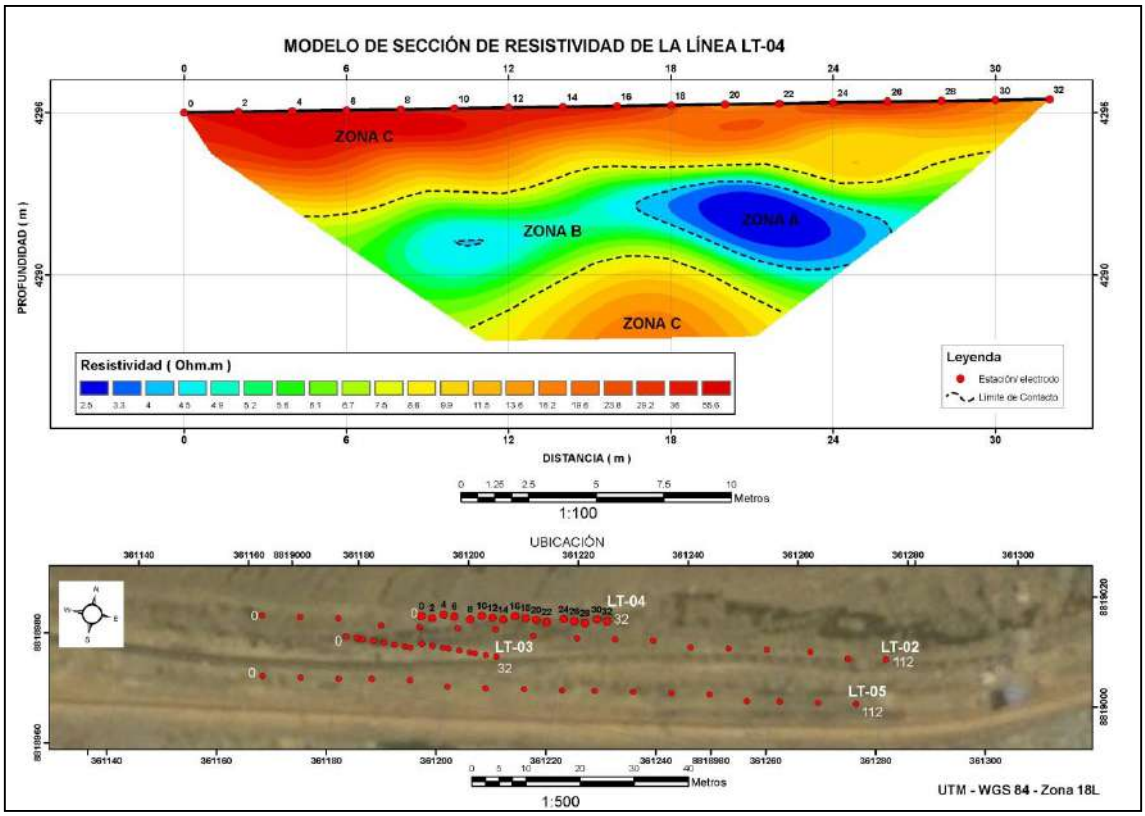


Figura F.4. Línea de tomografía de resistividad eléctrica LT-04

- **Interpretación de la tomografía de resistividad eléctrica LT-05**

Línea LT-05 ubicada entre la canalización del río Ragra y el canal de conducción de aguas ácidas y paralelo a la línea LT-02. Con una longitud de 112 metros totales, alcanzando una profundidad máxima de investigación de 30 metros.

En la sección de la línea de tomografía de resistividad eléctrica LT-05 (Figura F.5) se determinó tres zonas (A, B y C). La zona A presentó resistividades de 4.5 a 9 Ohm.m, caracterizado por un material alterado, no consolidado, saturado y que probablemente estarían asociados a la presencia de lixiviados y soluciones diluidas de sales mineralizadas, ubicado entre las estaciones 0 y 14, 28 y 84 a profundidades respectivas de 4.2 y 6 metros aproximadamente. La zona B presentó resistividades de 10 a 14.9 Ohm.m. corresponde a sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente fluvioglaciar constituido por gravas, arenas y limos saturados con fragmentos de composición variable. Y la zona C presentó resistividades de 15 a 92.3 Ohm.m. relacionado a la presencia de roca alterada/fracturada con cierto grado de humedad (ubicado en mayor profundidad) y presencia de depósitos aluviales no consolidados (cercano a la superficie).

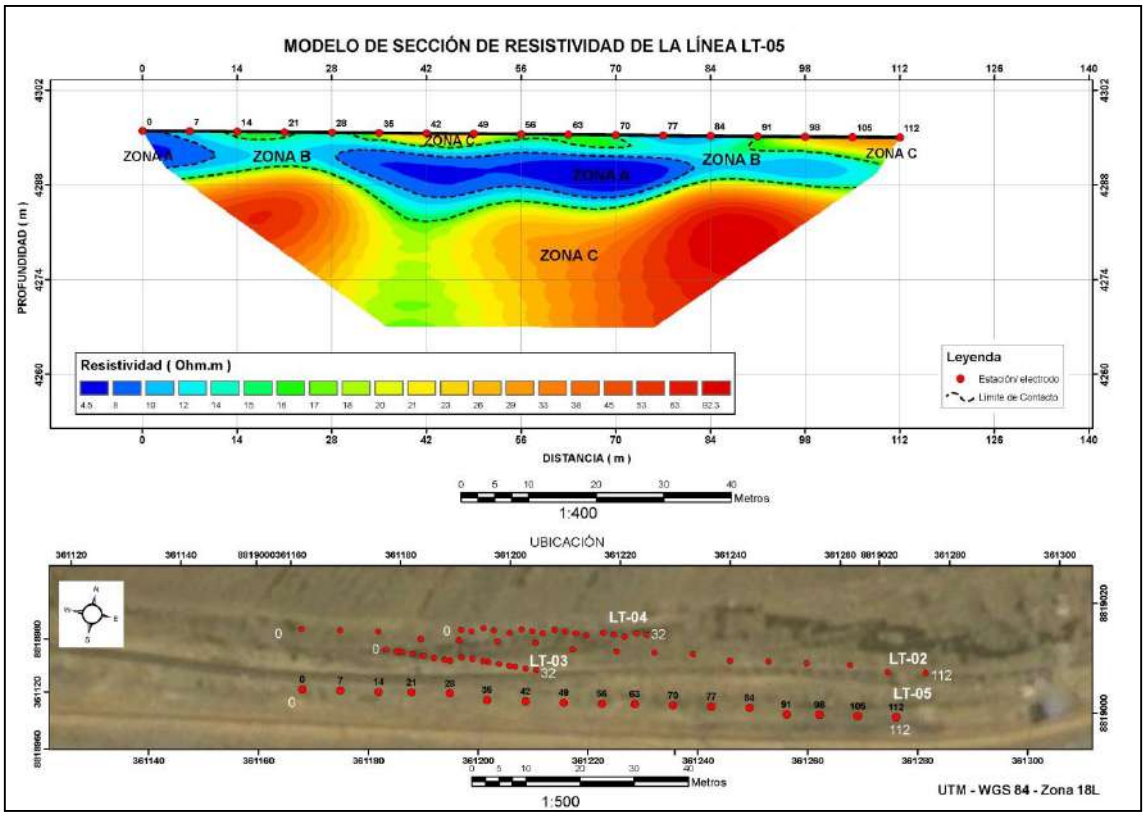


Figura F.5. Línea de tomografía de resistividad eléctrica LT-05

- **Interpretación de la tomografía de resistividad eléctrica LT-06**

Línea LT-06 ubicada sobre plataforma de acceso. A aproximadamente 72 metros al sur del Stock pile Aeropuerto, y aproximadamente 35 metros al oeste de la canalización del río Ragra. Con una longitud de 112 metros totales, alcanzando una profundidad máxima de investigación de 30 metros.

En la sección de la línea de tomografía de resistividad eléctrica LT-06 (Figura F.6) se determinó tres zonas (A, B y C). La zona A presentó resistividades de 12.3 a 20 Ohm.m, caracterizado por un material no consolidado y saturado, ubicado entre las estaciones 14 y 63, 70 y 91 a profundidades respectivas de 17 y 15 metros aproximadamente. La zona B presentó resistividades de 21 a 30 Ohm.m caracterizado por sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente fluvioglaciar constituido por gravas, arenas y limos saturados con fragmentos de composición variable ubicado a 12 metros de profundidad aproximadamente, mientras que en la parte cercana a la superficie está relacionado al material de relleno compuesto por gravas y arenas con cierto grado de humedad. Y la zona C presentó resistividades de 31 a 197 Ohm.m. caracterizado por el material de relleno compuesto de gravas y arenas en la parte superior (cercano a la superficie) y en la parte de mayor profundidad (ubicado a 18 metros de profundidad aproximadamente) correspondería a la presencia de roca alterada/fracturada con cierto grado de humedad.

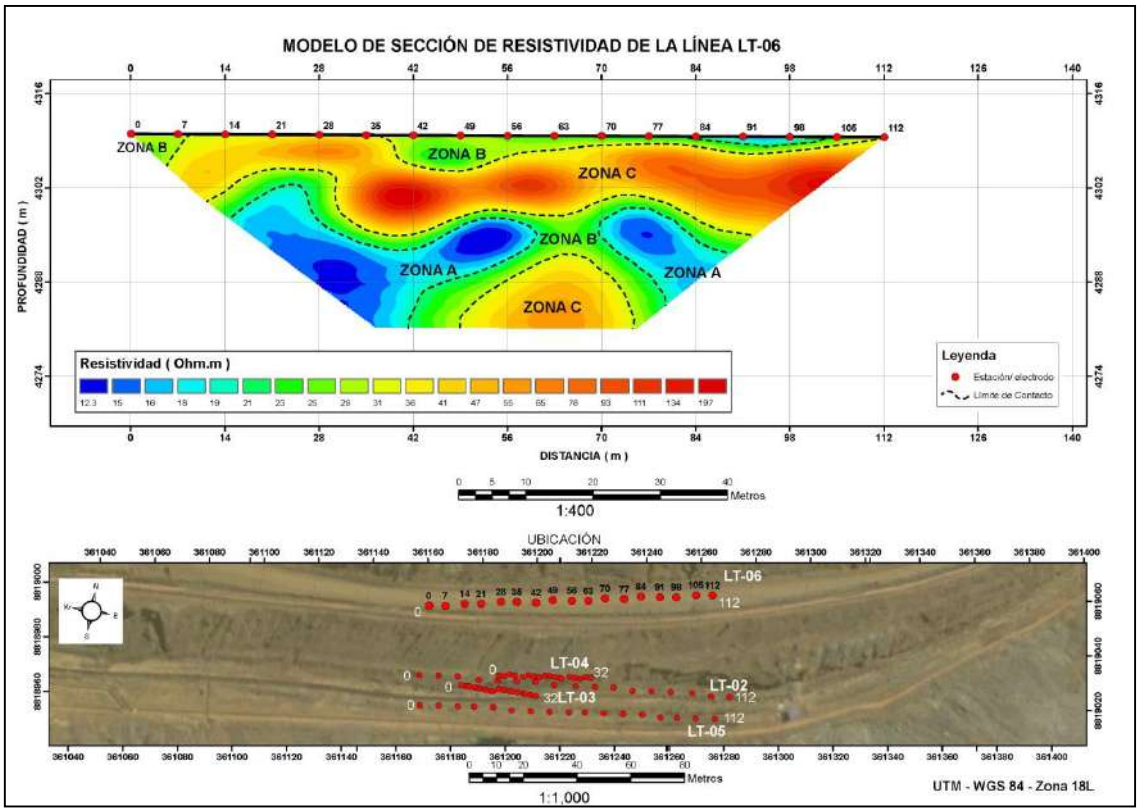


Figura F.6. Línea de tomografía de resistividad eléctrica LT-06

- **Interpretación de la tomografía de resistividad eléctrica LT-07**

Línea LT-07 ubicada aproximadamente a 16 metros al oeste del piezómetro denominado PZ-1, margen izquierda del río Ragra. Con una longitud de 32 metros totales, alcanzando una profundidad máxima de investigación de 8.6 metros.

En la sección de la línea de tomografía de resistividad eléctrica LT-07 (Figura F.7) se determinó tres zonas (A, B y C). La zona A presentó resistividades de 1.8 a 5.6 Ohm.m. relacionado a la presencia de roca alterada/fracturada rellena de arcillas saturadas, ubicado entre las estaciones 4 y 24 a profundidades de 6 metros aproximadamente, que probablemente también estarían asociados a la presencia de lixiviados y soluciones diluidas de sales mineralizadas usualmente con resistividades menores a 15 Ohm.m (Reynolds, 2011; Gasulla 1999), además, entre las estaciones 2 y 6 cercano a la superficie corresponde a un material no consolidado y saturado, con mayor susceptibilidad a ser erosionado por el agua. La zona B presentó resistividades de 5.7 a 18 Ohm.m, corresponde a sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente fluvioglaciar constituido por gravas, arenas y limos saturados con cierta homogeneidad horizontal con fragmentos de composición variable. Y la zona C relacionado principalmente por gravas y arenas de depósitos cuaternarios con resistividades de 19 a 54.4 Ohm.m, además, esta zona está asociado a la presencia de agua que fue validado por el piezómetro PZ-1 (nivel de agua a 3.4 metros de la superficie).

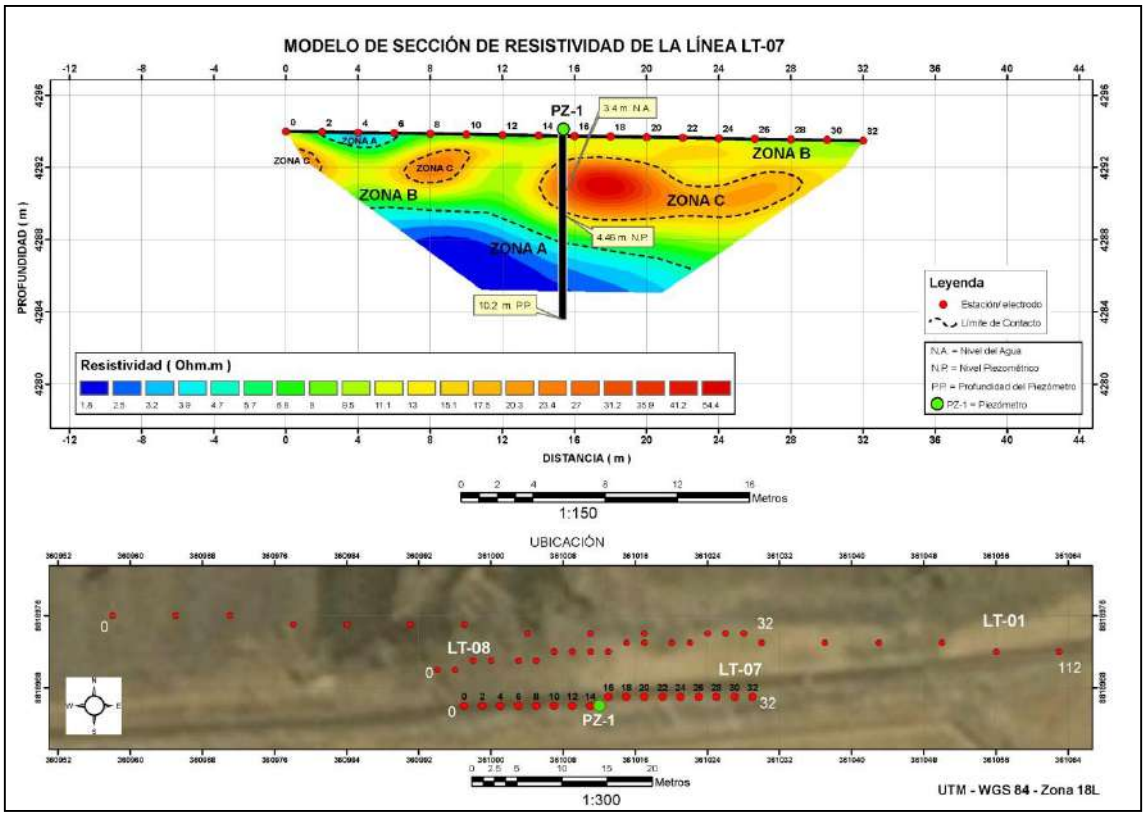


Figura F.7. Línea de tomografía de resistividad eléctrica LT-07

- **Interpretación de la tomografía de resistividad eléctrica LT-08**

Línea LT-08 ubicada al margen derecha del río Ragra paralela a la línea LT-07. Con una longitud de 32 metros totales, alcanzando una profundidad máxima de investigación de 8.6 metros.

En la sección de la línea de tomografía de resistividad eléctrica LT-08 (Figura F.8) se determinó tres zonas (A, B y C). La zona A presentó resistividades de 3.6 a 18 Ohm.m, relacionado a la presencia de roca alterada/fracturada rellena de arcillas saturadas ubicado entre las estaciones 4 y 14, 18 y 32 (a 5 metros en profundidad aproximadamente). La zona B se caracterizó con resistividades de 19 a 92 Ohm.m correspondería a sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente fluvioglaciar constituido por gravas, arenas y limos saturados con cierta homogeneidad horizontal con fragmentos de composición variable, además, entre el rango de 45 a 60 Ohm.m estaría asociado a la presencia de agua que fue validado por el piezómetro PZ-1 (nivel de agua a 3.4 metros de la superficie). Y la zona C está relacionado al depósito cuaternario con bloques y gravas con menor grado de humedad con resistividades de 93 a 249 Ohm.m.

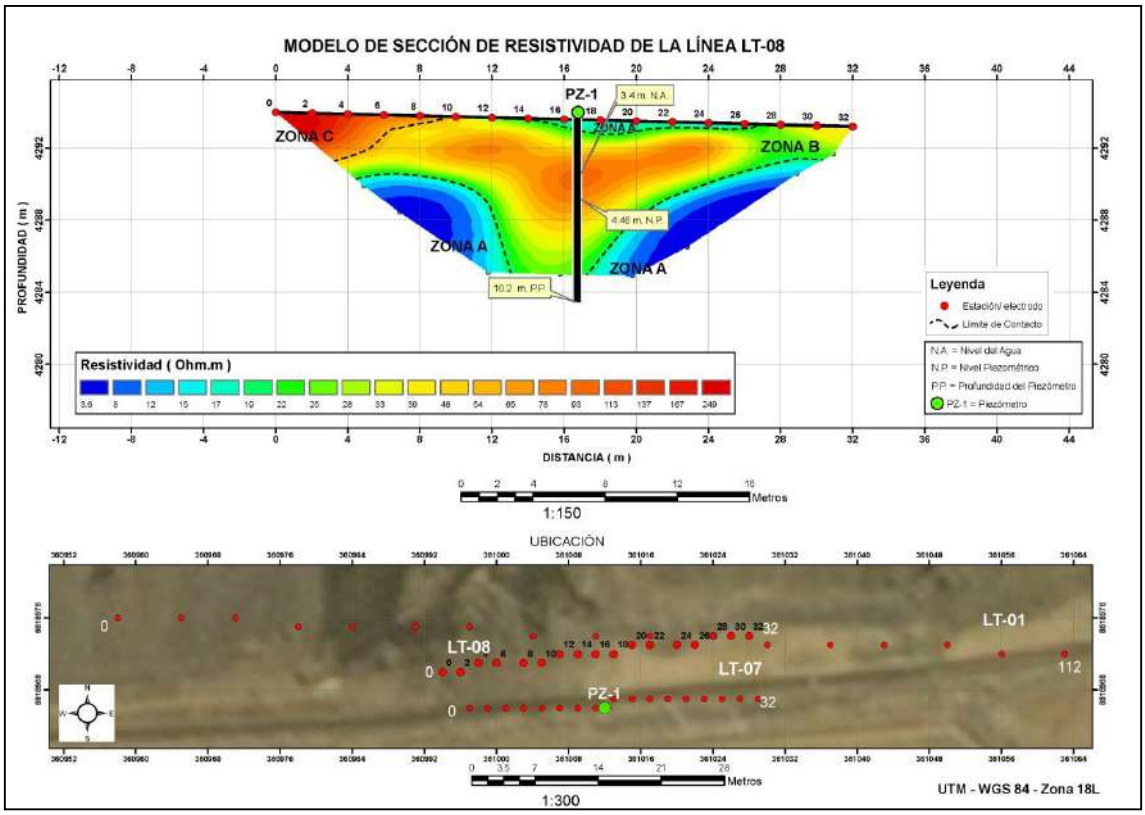


Figura F.8. Línea de tomografía de resistividad eléctrica LT-08

Anexo G

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Anexo G.1

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Control de calidad de agua superficial y agua residual industrial

Tabla G.1.1 Control de calidad para metales totales en duplicados de muestras de agua superficial

Parámetros	Unidad	PC-01	DUP-1	RPD%
		22/09/2020	22/09/2020	
		10:40	10:40	
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00787[(a)]	A-20/106672[(a)]	
Parámetro	Unidad			
Metales totales				
Aluminio Total	mg/L	0,509	0,509	0,00
Antimonio Total	mg/L	0,00468	0,00429	4,35
Arsénico Total	mg/L	0,07298	0,06309	7,27
Bario Total	mg/L	0,0378	0,0351	3,70
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	Sin valor
Bismuto Total	mg/L	0,00414	0,00405	1,10
Boro Total	mg/L	0,041	0,040	1,23
Cadmio Total	mg/L	0,00861	0,00823	2,26
Calcio Total	mg/L	313	294	3,13
Cerio Total	mg/L	0,00057	0,00052	4,59
Cobalto Total	mg/L	0,00230	0,00198	7,48
Cobre Total	mg/L	0,0810	0,0874	-3,80
Cromo Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	Sin valor
Estaño Total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	Sin valor
Estroncio Total	mg/L	1,6762	1,6228	1,62
Fósforo Total	mg/L	2,34	2,21	2,86
Hierro Total	mg/L	8,8	7,7	6,67
Litio Total	mg/L	0,1421	0,1591	-5,64
Magnesio Total	mg/L	186	167	5,38
Manganeso Total	mg/L	24,562	25,836	-2,53
Mercurio Total	mg/L	0,000284	0,000281	0,53
Molibdeno Total	mg/L	0,00119	0,00130	-4,42
Níquel Total	mg/L	0,0046	0,0041	5,75
Plata Total	mg/L	0,00123	0,00130	-2,77
Plomo Total	mg/L	0,05759	0,06019	-2,21
Potasio Total	mg/L	12	12	0,00
Selenio Total	mg/L	0,00047	0,00051	-4,08
Sodio Total	mg/L	57	61	-3,39
Talio Total	mg/L	0,01213	0,01192	0,87
Titanio Total	mg/L	0,0054	0,0064	-8,47
Torio Total	mg/L	0,00016	0,00016	0,00
Uranio Total	mg/L	0,00134	0,00143	-3,25
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	< 0,006	Sin valor
Wolframio Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	Sin valor
Zinc Total	mg/L	1,74	1,71	0,87

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C
RPD= (A-B)*100%/(A+B)
Donde %RPD≤20%

Tabla G.1.2 Control de calidad para metales totales en duplicado de muestras de agua residual industrial

Parámetros	Unidad	EO-01	DUP-3	RPD%
		22/09/2020	22/09/2020	
		10:05	10:05	
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00786[(a)]	A-20/106674[(a)]	
Parámetro	Unidad			
Metales totales				
Aluminio Total	mg/L	0,017	0,015	6,25
Antimonio Total	mg/L	0,00257	0,00250	1,38
Arsénico Total	mg/L	0,00204	0,00202	0,49
Bario Total	mg/L	0,0341	0,0330	1,64
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	Sin Valor
Bismuto Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	Sin Valor
Boro Total	mg/L	0,121	0,127	-2,42
Cadmio Total	mg/L	0,01726	0,01760	-0,98
Calcio Total	mg/L	627	676	-3,76
Cerio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	Sin Valor
Cobalto Total	mg/L	0,00328	0,00344	-2,38
Cobre Total	mg/L	0,0171	0,0173	-0,58
Cromo Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	Sin Valor
Estaño Total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	Sin Valor
Estroncio Total	mg/L	4,4824	3,8609	7,45
Fósforo Total	mg/L	< 0,008	< 0,008	Sin Valor
Hierro Total	mg/L	0,47	0,50	-3,09
Litio Total	mg/L	0,3292	0,3323	-0,47
Magnesio Total	mg/L	491	452	4,14
Manganeso Total	mg/L	59,727	66,451	-5,33
Mercurio Total	mg/L	<0,000070	< 0,000070	Sin Valor
Molibdeno Total	mg/L	0,00105	0,00110	-2,33
Níquel Total	mg/L	0,0015	0,0015	0,00
Plata Total	mg/L	0,00326	0,00301	3,99
Plomo Total	mg/L	0,02004	0,02038	-0,84
Potasio Total	mg/L	13	16	-10,34
Selenio Total	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	Sin Valor
Sodio Total	mg/L	141	142	-0,35
Talio Total	mg/L	0,03290	0,03273	0,26
Titanio Total	mg/L	0,0024	0,0025	-2,04
Torio Total	mg/L	0,00251	0,00240	2,24
Uranio Total	mg/L	0,00140	0,00129	4,09
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	< 0,006	Sin Valor
Wolframio Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	Sin Valor
Zinc Total	mg/L	0,490	0,454	3,81

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

RPD= (A-B)*100%/(A+B)

Donde %RPD≤20%

Tabla G.1.3. Control de calidad para metales totales en blanco de campo (BKC), blanco viajero (BKV) y blanco de equipo (BKE)

Parámetros	Unidad	BKV	BKE	BKC
		14/09/2020	22/09/2020	25/09/2020
		13:00	14:25	14:05
N.° de informe de ensayo		SAA-20/00817[(a)]	SAA-20/00817[(a)]	SAA-20/00817[(a)]
Parámetro	Unidad			
Metales totales				
Aluminio Total	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Antimonio Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Arsénico Total	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004
Bario Total	mg/L	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Bismuto Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Boro Total	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Cadmio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Calcio Total	mg/L	< 0,08	< 0,08	< 0,08
Cerio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cobalto Total	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Cobre Total	mg/L	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Cromo Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Estaño Total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Estroncio Total	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004
Fósforo Total	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008
Hierro Total	mg/L	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Litio Total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Magnesio Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Manganeso Total	mg/L	< 0,00006	0,00051	< 0,00006
Mercurio Total	mg/L	<0,000070	<0,000070	<0,000070
Molibdeno Total	mg/L	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Níquel Total	mg/L	< 0,0009	< 0,0009	< 0,0009
Plata Total	mg/L	< 0,00006	0,00009	< 0,00006
Plomo Total	mg/L	< 0,00006	< 0,00006	< 0,00006
Potasio Total	mg/L	< 0,08	< 0,08	< 0,08
Selenio Total	mg/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004
Sodio Total	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Talio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Titanio Total	mg/L	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006
Torio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Uranio Total	mg/L	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,006
Wolframio Total	mg/L	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Zinc Total	mg/L	< 0,002	< 0,002	< 0,002

(a) Laboratorio AGQ Perú S.A.C

Anexo G.2

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Aseguramiento de datos y control de calidad de tomografía eléctrica

Anexo G.2.1

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Aseguramiento de datos y control de calidad de tomografía eléctrica

Anexo G.2.1. Aseguramiento de datos y control de calidad de tomografía eléctrica

1. Antes de la adquisición de datos

Se realizó el levantamiento de coordenadas con un GPS y sus datos fueron almacenados en su memoria interna, posteriormente fueron descargados y almacenados en una base de datos. Además, se realizó pruebas de la resistencia de contacto entre los electrodos de corriente y potencial donde se consideró un valor de resistencia menores a 5 kilo ohmios para tener una mejor calidad de los datos.

2. En la calibración del equipo receptor

Antes de la adquisición de datos se realizó la calibración interna del equipo receptor, tal como lo indica la página 48 del manual de usuario del equipo (Anexo G.2.2). En la Figura 5.2 se muestran valores de Sc < 1.00 y el Of < 2.30 de los 10 canales de recepción de datos. Estos resultados indican la óptima operatividad del receptor, lo cual garantiza la adquisición de datos en las líneas de tomografía de resistividad eléctrica realizados en el ámbito de los *stock piles* Pampa Seca y Aeropuerto de la unidad fiscalizable Cerro de Pasco. Asimismo, las abreviaturas Ch (Channel), Sc (Scale), Of (Offset), L (Low) y H (high) se refiere a componentes electrónicos.

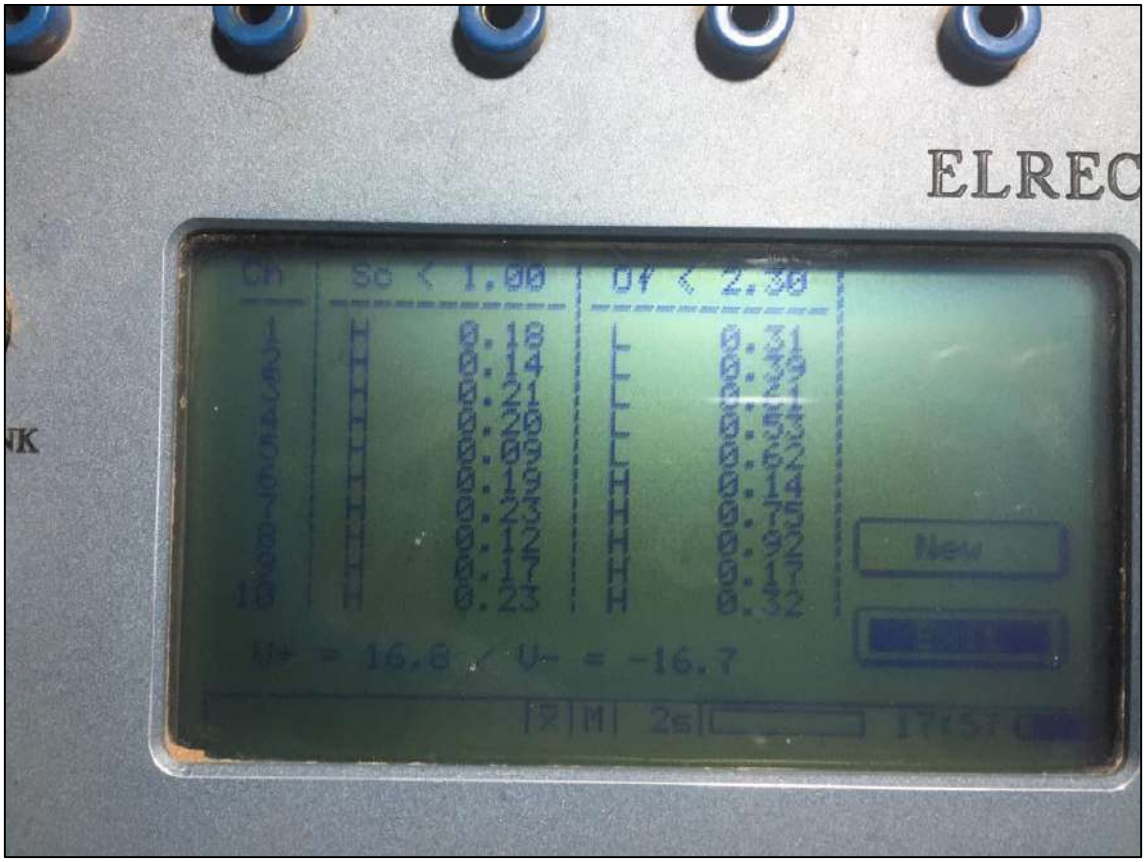


Figura 2.1. Foto de los valores considerados después de la calibración interna del equipo realizado en campo

3. Durante la adquisición de los datos

Los datos de resistividad registrados en campo fueron almacenados en la memoria interna del receptor, principalmente se considera lo siguiente: nombre y ubicación relativa de las posiciones de cada electrodo, distancia entre los electrodos de medida, distancia de los electrodos de emisión de corriente, los valores de intensidad de corriente, voltaje primario (Vp) considerando valores mayores a 3 milivoltios para suelos resistivos, potencial natural (SP), el tiempo de dominio de las lecturas (2000 milisegundos), la desviación estándar , los stack o apilamiento de lectura, la fecha y hora de lectura y los valores de resistividad aparente (Rho).

4. En el proceso de inversión de los datos geofísicos

Se realizó el control de calidad (QC) de los datos de campo, considerando que debe existir una relación o semejanza entre los datos adyacentes medidos en campo en base a la ubicación de cada electrodo y los niveles de investigación medidos, tal como se muestra en la Figura 4.1, Figura 4.2, Figura 4.3, Figura 4.4 y Figura 4.5.

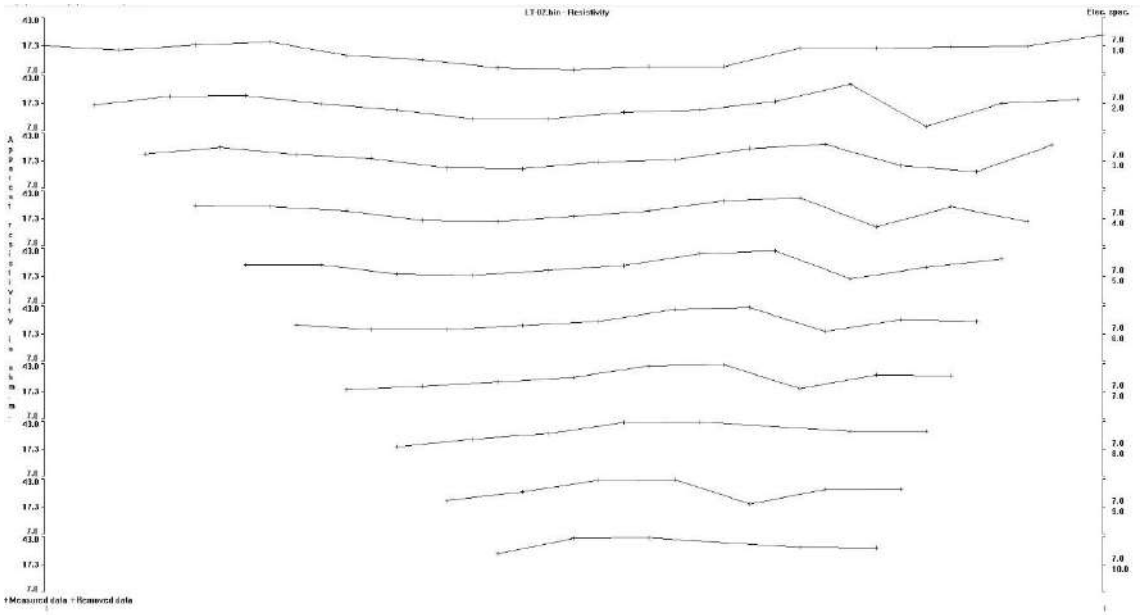


Figura 4.1 Control de calidad del muestreo de la línea LT-02

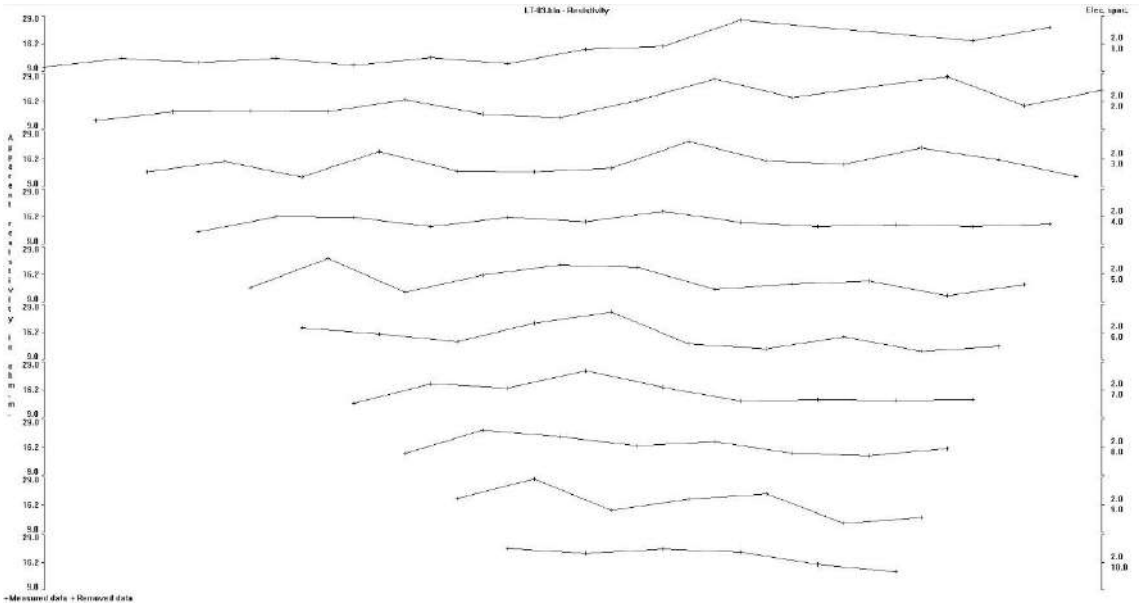


Figura 4.2 Control de calidad del muestreo de la línea LT-03

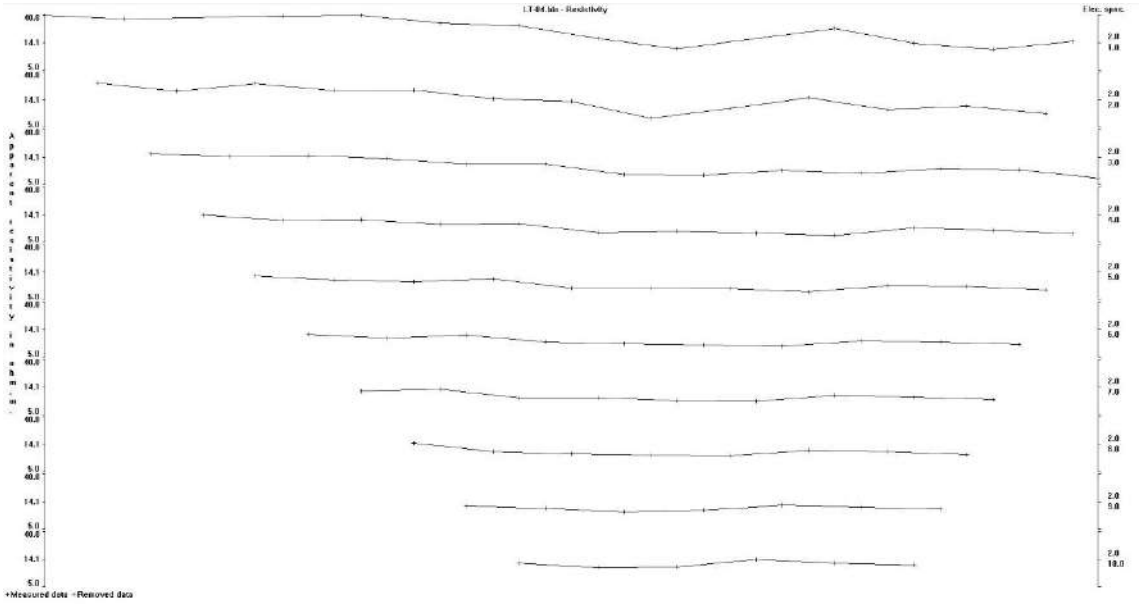


Figura 4.3 Control de calidad del muestreo de la línea LT-04

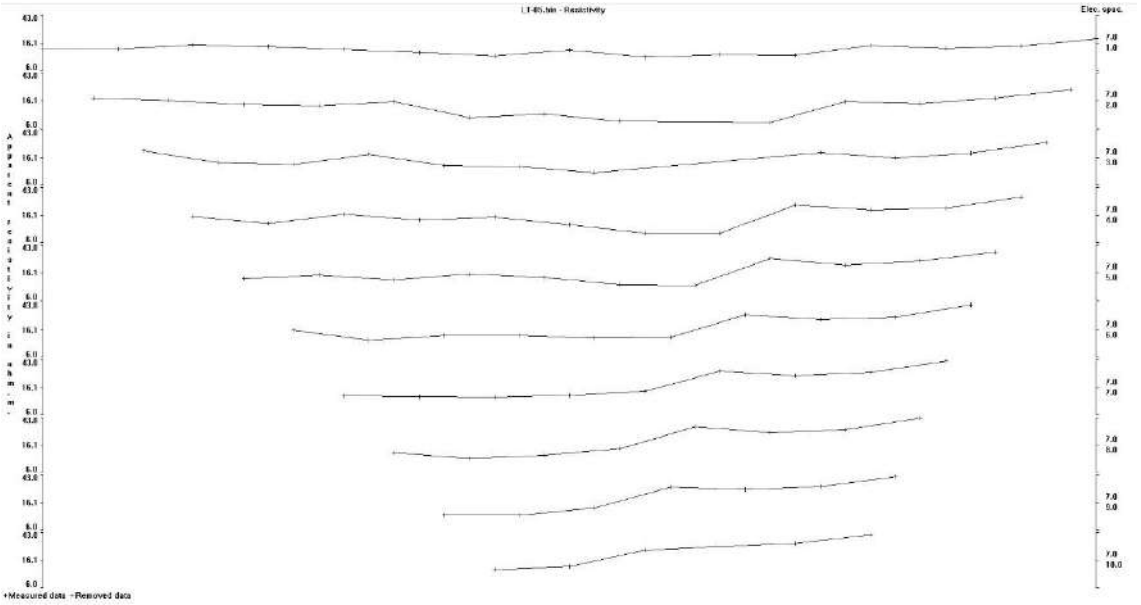


Figura 4.4 Control de calidad del muestreo de la línea LT-05

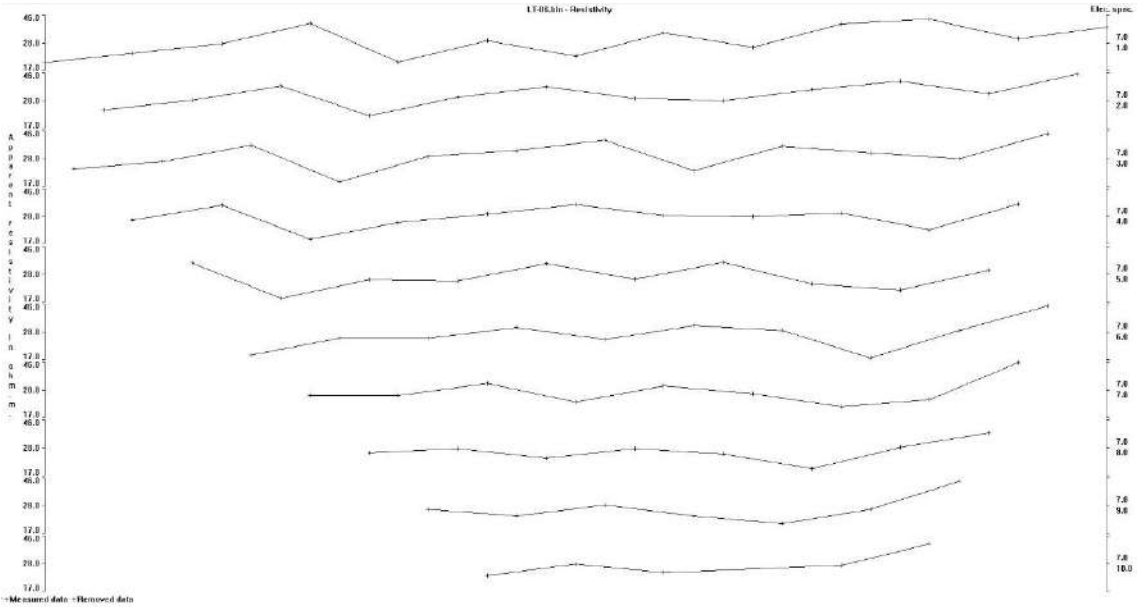


Figura 4.5 Control de calidad del muestreo de la línea LT-06

La base de datos fue validada con el control de calidad y empleada para la generación de las pseudosecciones donde fueron exportados a un formato específico del software para el proceso de inversión.

Como paso final se realizó el proceso de inversión; dicho proceso de inversión tiene por objetivo obtener un modelo 2-D de las resistividades reales a partir de los datos de las resistividades aparentes obtenida en campo. Esta técnica de inversión se basa en realizar todo un proceso iterativo y con ello obtener un modelo de resistividades reales.

A continuación, se presentan las pseudosecciones obtenida en campo para el control de calidad y la sección invertida de resistividad 2D, tal como se muestra en la Figura 4.6, Figura 4.7, Figura 4.8, Figura 4.9 y Figura 4.10.

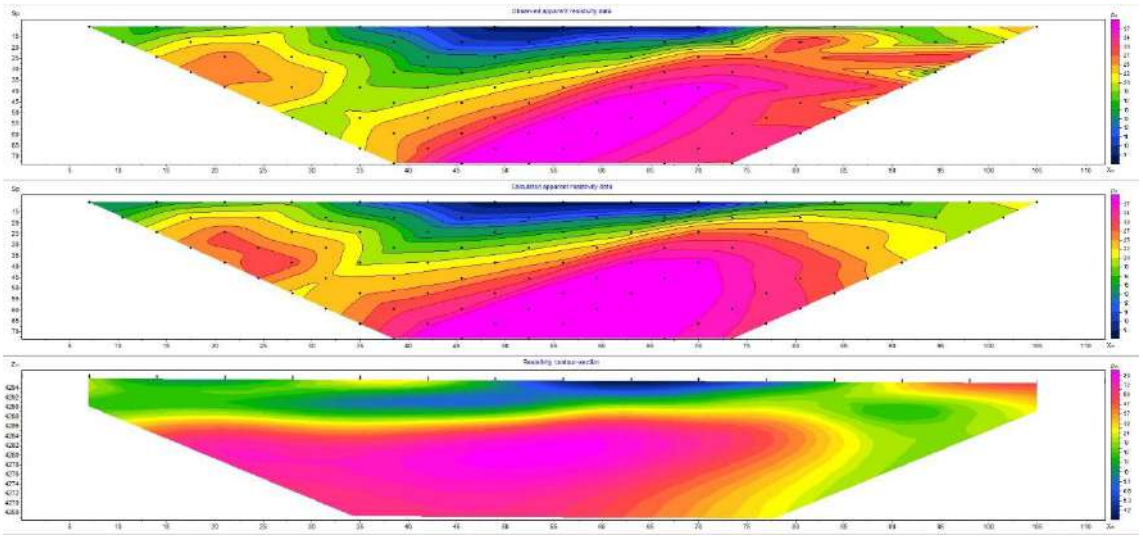


Figura 4.6. Pseudosección, modelo calculado y sección real de inversión línea LT-02

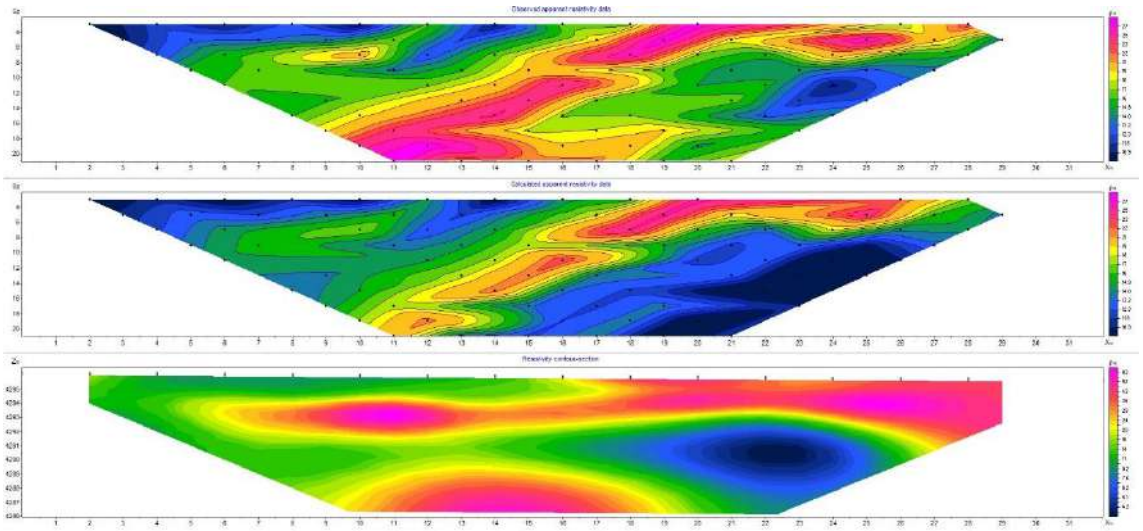


Figura 4.7. Pseudosección, modelo calculado y sección real de inversión línea LT-03

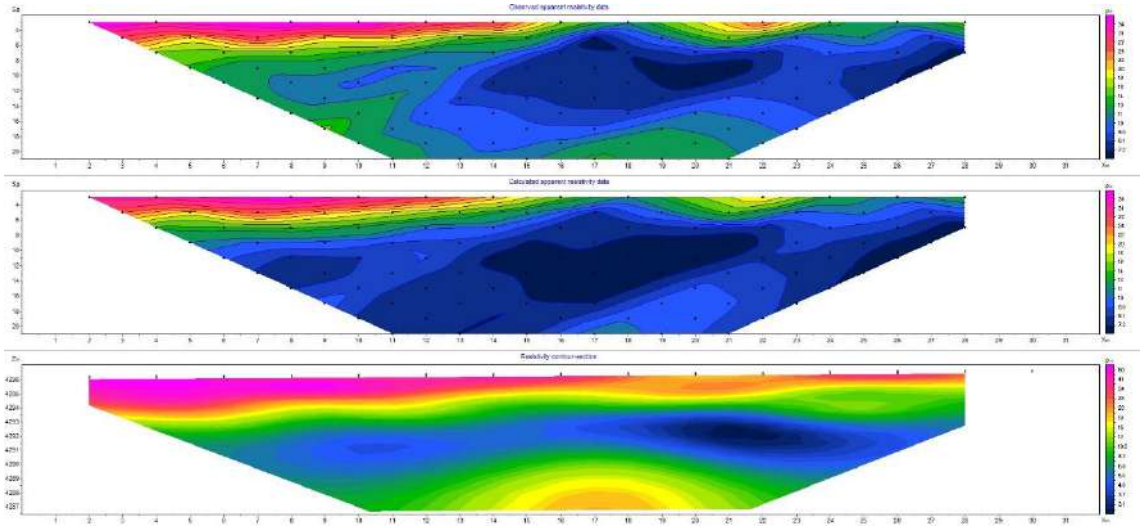


Figura 4.8. Pseudosección, modelo calculado y sección real de inversión línea LT-04

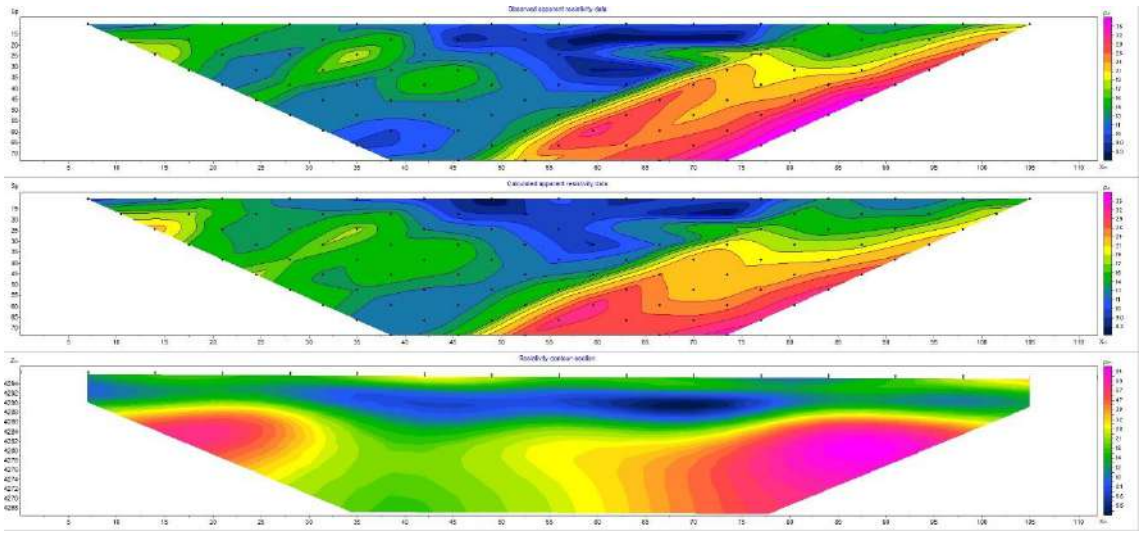


Figura 4.9. Pseudosección, modelo calculado y sección real de inversión línea LT-05

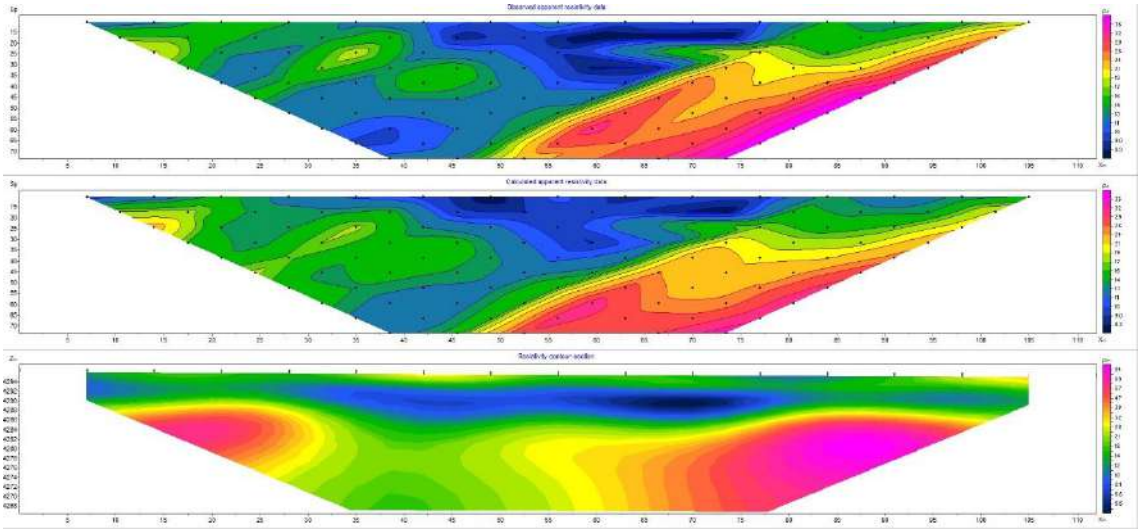


Figura 4.10. Pseudosección, modelo calculado y sección real de inversión línea LT-06

Anexo G.2.2

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Manual de usuario de equipo

ELREC Pro

10 channels Resistivity and IP receiver

User's manual

October 2008

IRIS INSTRUMENTS - 1, avenue Buffon, B.P. 6007 - 45060 Orléans Cedex 2, France
Phone: +33 (0)2 38 63 81 00 - Fax: +33 (0)2 38 63 81 82
E-mail: support@iris-instruments.com - Web site: www.iris-instruments.com

CONTENTS

I. OVERVIEW 3

I.1. GENERALITIES 3

I.2. DESCRIPTION 3

I.2.1. Front panel 3

I.2.2. Keyboard 4

I.2.3. Power supply 5

II. IN-THE-FIELD 7

II.1. SET-UP 7

II.1.1. Mode 7

II.1.2. Name / Position 9

II.1.3. Stacking parameters 9

II.1.4. Display options 10

II.1.5. Tx parameters 11

II.1.6. Electrode array 13

II.2. BEFORE ACQUISITION 14

II.2.1. Monitor 14

II.2.2. Battery 15

II.3. ACQUISITION 16

II.3.1. Standard mode 16

II.3.2. Sequence creation 22

II.3.2.1. Manual sequence 26

II.3.2.2. Automatic sequence 31

II.3.3. Results during measurement 36

II.4. AFTER ACQUISITION 39

II.4.1. Result 39

II.4.2. Memory 39

III. DATA MANAGEMENT 41

III.1. DATA DOWNLOAD 41

III.2. DATA VISUALIZATION 42

IV. OTHER FUNCTIONS 44

IV.1. FROM CONFIG MENU 44

IV.2. FROM TOOLS MENU 44

IV.2.1. Rs Check option 44

IV.2.2. Remote option 44

IV.3. FROM MEMORY MENU 45

IV.3.1. Store option 45

IV.3.2. Store index option 45

IV.3.3. Delete data option 45

IV.3.4. Undelete data option 45

IV.4. FROM SEQUENCE MENU 46

IV.4.1. Upload option 46

IV.4.2. Modify Config option 46

IV.4.3. Delete option 46

IV.4.4. Undelete option 47

IV.5. FROM SYSTEM MENU 47

IV.5.1. Clock 47

IV.5.2. Check Switch option 47

IV.5.3. Calibration option 48

IV.5.4. Format option 48

IV.5.5. Alarm options 49

V. FIRMWARE UPGRADE 50

ANNEX 1: EXTERNAL SWITCH PRO BOX 51

ANNEX 2: GEOMETRICAL PARAMETERS AND RESISTIVITY 52

ANNEX 3: IP PARAMETERS AND CHARGEABILITY 58

I. OVERVIEW

I.1. GENERALITIES

The ELREC Pro unit is a receiver designed for high productivity mineral exploration
It allows to measure primary voltage and decay voltage curve values, giving thus resistivity and chargeability (IP) data.
This unit is designed to be used with an *IRIS instruments* external transmitter, called VIP.

The main technical characteristics of this receiver are the following ones:
- 10 reception dipoles available to carry out some measurements with high productivity in the field
- 20 partial chargeability windows available to measure the discharge phenomena with an high accuracy.
- a 1 µV resolution on the primary voltage allowing to obtain very accurate measurements.
- a large graphic LCD display for user-friendly operating allowing to show the data in real time numerically and graphically.

The ELREC Pro unit can be also used in automatic switching mode (in that case, some additional external *Switch Plus* boxes have to be used) for intensive measurements.

I.2. DESCRIPTION

I.2.1. Front panel

All controls are located on the front panel. This one features:
- Graphic LCD (128x140 dots) made of 16 lines by 40 characters
- Eleven plugs for connecting the potential electrodes
- Plugs "+" and "-" for the external battery connection
- Three pins plug (RS232 standard port) for the serial link cable connection ("Serial link")
- Four pins plug for internal battery charger connection ("Charger ")
- Keyboard with 16 keys

I.2.2. Keyboard

The keyboard of the ELREC Pro features some keys designed to be used either in the **numeric** or in the **function** mode. No confusion can be done between these modes, because the device knows precisely, at any step of the use, in which mode it has to set itself.

The main functions of the ELREC Pro are reached either from these keys or from options of the master menu.

• In the numeric mode, the meaning of the keys is obvious.

Each time one have to enter a numeric value, the available range for this value will be indicated at the left bottom part of the screen

• In the function mode, the next table shows the description of these keys:



to download the data to the PC



to check the voltage battery value



to check the reception voltage curve before running the acquisition



to select the measuring mode and the injection parameters



to select the electrode array and the number of measuring channels



to check, before running a measurement, the grounding resistance value of the electrodes



to visualize the results channel per channel (during and after measurement)



- to scroll up in a menu
- to go up in a range
- to change the result display



to visualize the whole channels results (during and after measurement)



- to move to the left in the menu bar
- to move to the left in the alphanumeric bar
- to move in the channel range



- to scroll down in a menu
- to go down in a range
- to change the result display



- to move to the right in the menu bar
- to move to the right in the alphanumeric bar
- to move in the channel range



to reach the menu bar (at any step of the use)



to start the acquisition



- to stop the acquisition
- to rub some letters or numbers
- to go out of any blocked function and go back to the master menu bar



to validate an input or a selected function

I.2.3. Power supply

The ELREC Pro has to be supplied either by its 2 internal rechargeable batteries (6V – 6.5 Ah) or by a 12V external one.

• The internal battery is located at the bottom part of the instrument. It can be moved out by unscrewing the front panel if you need to change it. The power consumption of the ELREC Pro is very low and a fully charged battery should last about more than 20 hours operating at 20°C outside temperature. In case the device wouldn't be used for a long time, it would be better to take out the battery in order to prevent any possible leakage of this battery that could damage the casing.

A specific charger supplied with the unit has to be connected to the four pins plug on the front panel.

• The external battery has to be connected to the "+" and "-" plugs of the front panel, using the power cables provided with the instrument.

Before using the ELREC Pro in the field, the first operation to do is to check the voltage level of the battery by the "**Tools**|**Battery**" menu or by the 

key ; hit key to skip this function.

The indicator located at the lower right part of the screen allows also to check the battery level.

Important notes:

About the Internal battery:

For security reasons, a ventilation screw is located on the front panel of the unit ; this component allows to release a possible going out of gas of the internal battery during the charge process in case of defective or damaged batteries.

So, during the charge of the battery, the operator has to unscrew the ventilation screw, up to release the small radial hole on the screw ; a retaining ring prevents the screw be totally removed of the front panel.

The ventilation screw has to be locked while in-the-field using to ensure the watertightness.

About the screen heater:

The ELREC Pro units have an internal screen heater allowing to operate in conditions with very low temperature levels.

This screen heater is operational as soon as an external battery is connected to the front panel of the unit.

As this induces an increasing of the consumption, we so recommend to connect an external battery only in case of the readability of the screen starts to decrease and when the display slows.

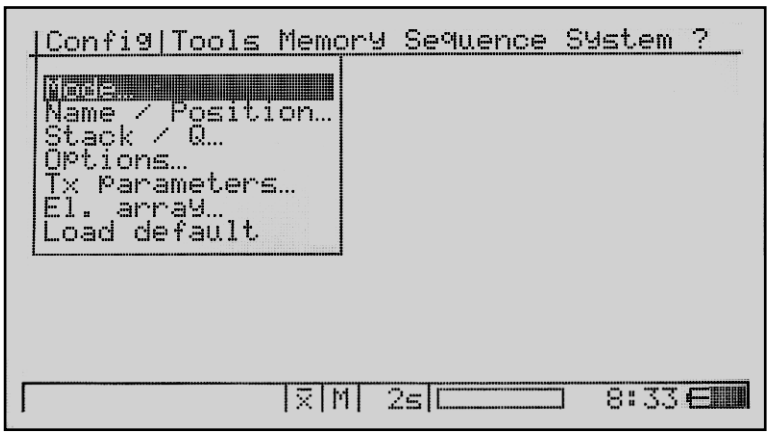
Note:

If an external battery is connected, and its level is lower than the internal one, the unit will be supplied by the internal battery, however the screen heater will be in operating.

II. IN-THE-FIELD

II.1. SET-UP

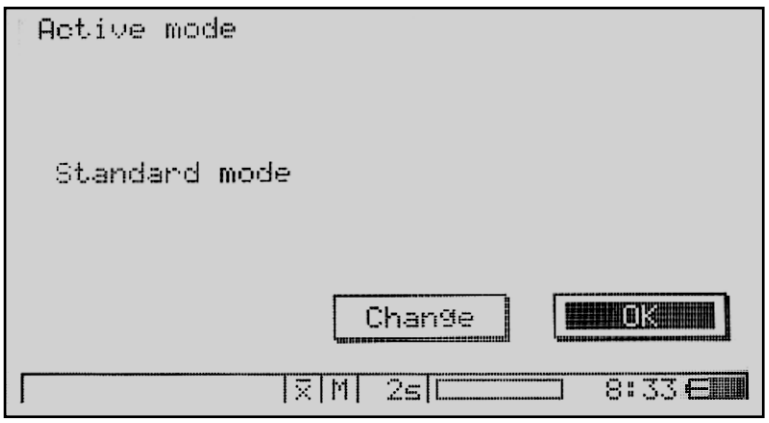
To switch on the equipment, use the On/Off switch: the unit will display the type of the instrument, the version number of the internal program and then, the following screen will appear, with the master menu:



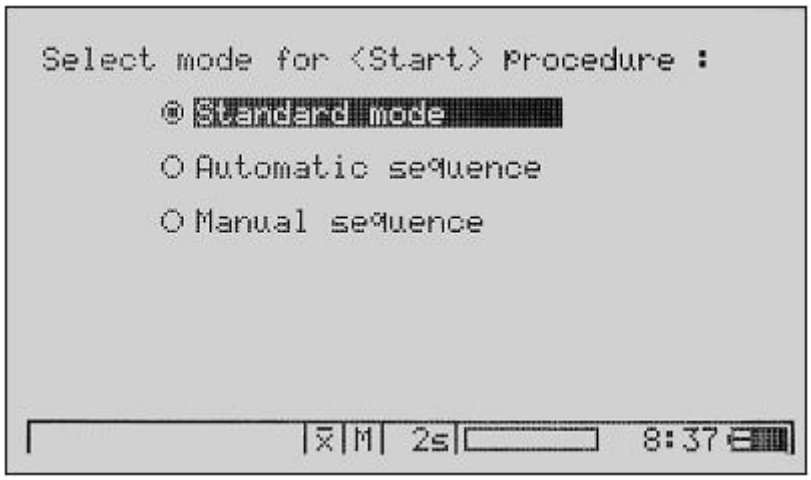
First, one have to introduce the set-up parameters in regards to the acquisition to be done ; all the options relative to this set-up can be reached from the "**Config**" menu and some of them, directly from the keyboard.

II.1.1. Mode

The ELREC Pro unit allows to work in various operating modes.
The selection of the "**Config**|**Mode**" menu will show the following screen:



From that window, one can see the current mode and one has the possibility to change it by the "**Change**" button: the following screen will be displayed:



- **Standard mode**: standard use of the unit (step by step acquisition): this mode requires to move the electrodes and enter the new positions between each location.

- **Automatic sequence**: automatic switching of electrodes according to a preset sequence of measurement: this mode requires the use of a switching process (External *Switch* Pro boxes) and an acquisition according to a sequence with fixed AB electrodes, like Gradient).

- Manual sequence: this mode is equivalent to the previous mode excepted than in that case the sequence will be run in a manual way (necessity to press regularly the START key to continue the sequence): this mode can be used in case of using a switching process (External *Switch* Pro boxes) and is designed for sequences requiring to move regularly the AB electrodes, like Dipole-Dipole).

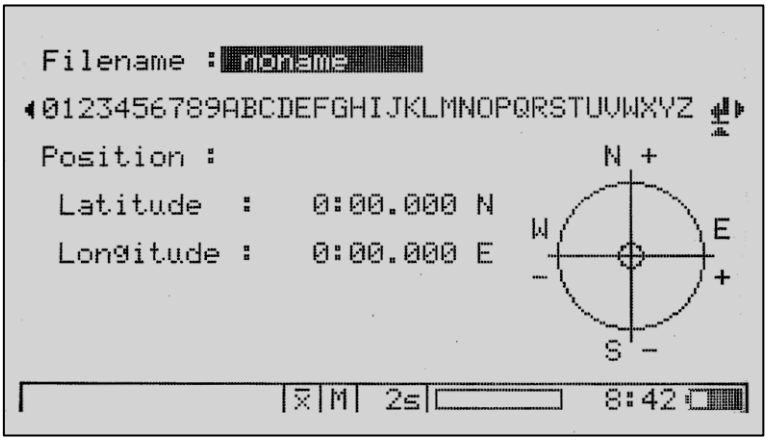
Note:

In **Standard mode**, the set up parameters have to be chosen from the options of the "**Config**" menu.

For the other modes, requiring a sequence of measurement, the set up parameters have to be specified while the sequence creation (cf. II.3.2.) but can be nevertheless modified from the options of the "**Config**" menu before running the sequence.

II.1.2. Name / Position

The selection of the "**Config**|**Name/Position**" menu will show the following screen:



So, specify a filename in which the data will be stored (until one enter a new name, all the next data will be stored into this one).

One can specify also the location of the profile in longitude and latitude positions.

Procedure:

- For **file name**, use the  and  keys to move left and right the cursor in the alphanumeric bar and press the  key each time the cursor is located below the letter you wish to enter.

Then, locate the cursor below the "↵" letter to validate the filename.

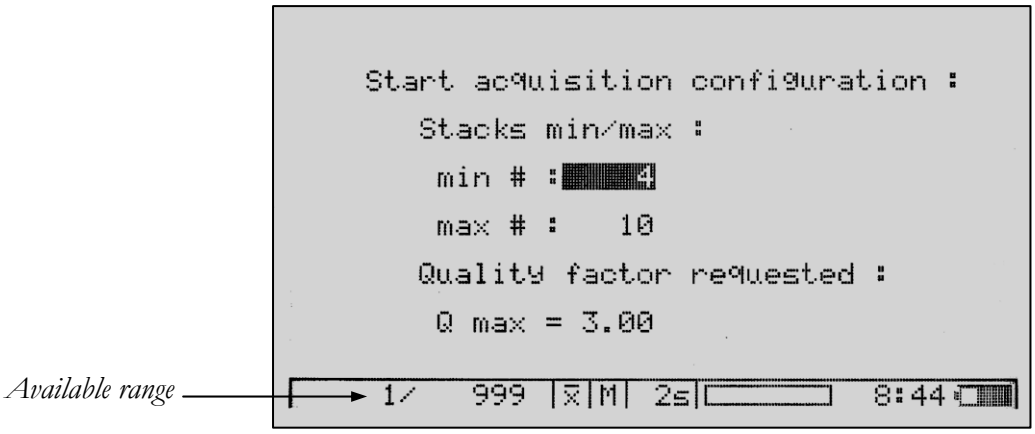
Automatically, the line **New latitude** will be created at the bottom of the screen

- For **Position**, use the numeric keys to enter the **New latitude** number and validate by the  key ; the **Latitude position** will so be updated and the line **New longitude** will be automatically created.

Use the numeric keys to enter the **New longitude** number and validate by the  key: the **longitude position** will so be updated.

II.1.3. Stacking parameters

The selection of the "**Config**|**Stack/Q**" menu will activate the following screen:



So, enter a value for each parameter (the available range will be indicated for each parameter at the bottom left part of the screen):

- Stack min: minimum number of stacks (cycles) to do
- Stack max: maximum number of stacks (cycles) to do
- Q max: quality factor requested (standard deviation in %).

As long as the quality factor is greater than the introduced value, the measurement will run up to the specified stack max. If not, it will stop to the stack min.

The quality factor is computed from each channel but checked relatively to the results obtained on the synchronization channel.

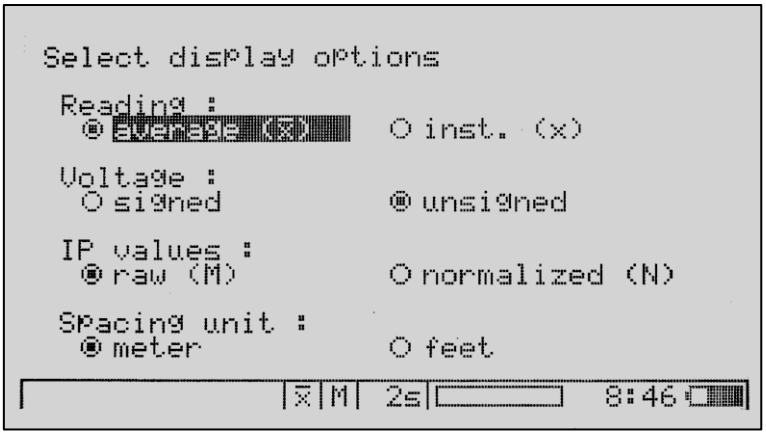
Note that in IP mode, the computation of this factor is made on the global chargeability.

Procedure:

- Use the numeric keys to enter the **min #** number and validate by the key
- Use the numeric keys to enter the **max #** number and validate by the key
- Use the numeric keys to enter the **Q max** number and validate by the key

II.1.4. Display options

The selection of the "**Config / Options**" menu will show the following screen:



So, choose the various options relative to the display:

- **Reading**:

  Average ($\overline{X}$): the displayed values will be the average values of the pulses from the beginning of the measurement.

  Inst. (X): the displayed values will be the average values of the three latest pulses.

- **Voltage**:

  Signed: the voltage values will have a sign, which depends on the polarity of the measured dipole voltage with respect to the first dipole voltage. Consequently, the resistivity values will also be signed.

  Unsigned: the displayed average values of voltage will be absolute values.

- **IP values**:

  Raw: the displayed values will be the true partial chargeability values observed on the decay curve.

  Normalized: the displayed values will be values normalized in regards to a reference decay curve (not available for the Cole-Cole and Programmable modes) (cf. Annex 3 for more information).

- **Spacing unit**:

  Meter: the spacing values will be given in meters, and the resistivity in Ohm.meter.

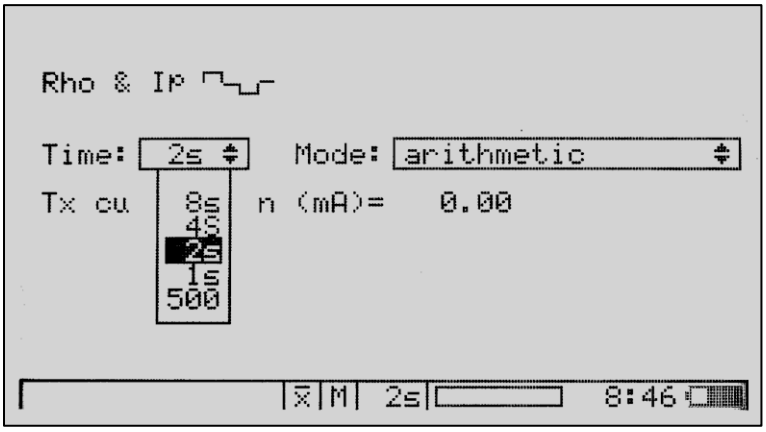
  Feet: the spacing values will be given in feet, and the resistivity in Ohm.meter.

Procedure:

Use for each option the  and  keys to move left and right the cursor and the  key to validate the option you wish

II.1.5. Tx parameters

The selection of the "**Config**|**Tx parameters**" menu or the  key will activate the following screen:



So, choose the various options:

Automatically, with the ELREC Pro unit, one will measure the resistivity and the chargeability parameters (Rho & IP).

• **Time**: Select the injection pulse duration: *500 ms – 1 s – 2 s – 4 s – 8 s*.

• **Mode**:

Arithmetic: arithmetic sampling with 3 to 20 partial chargeability windows

Semi logarithmic: semi logarithmic sampling with 3 to 20 partial chargeability windows

Logarithmic: logarithmic sampling with 2 to 6 partial chargeability windows

Cole-Cole: specific sampling used to calculate in a second time (by PROSYS II software) the Cole-Cole parameters.

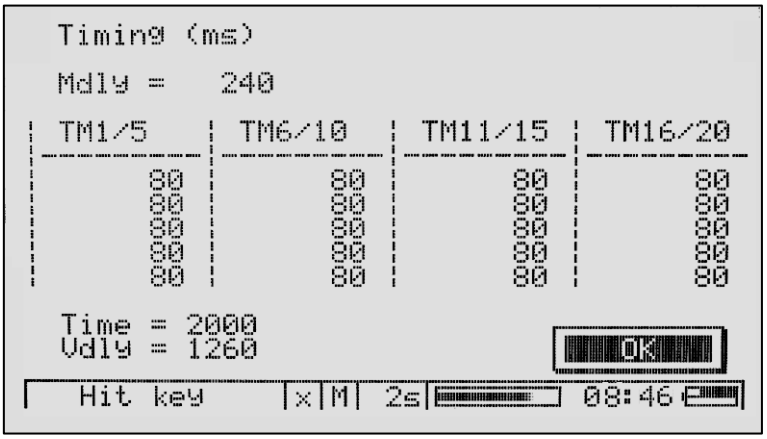
Programmable: 20 fully programmable windows

• **Tx current (In)**: enter the current value of the transmitter in mA (you'll be able to enter this value also after having pressed the START key).

Procedure:

- For **Time**: use the 2 and keys to move up and down the cursor in the list and the key to validate the option you wish
- For **Mode**: use the 2 and keys to move up and down the cursor in the list and the key to validate the option you wish
- For **Tx current In (mA)**: use the numeric keys and validate by the key

Then, one will reach the ***IP parameters*** screen allowing to visualize or to modify the values (in regards to the chosen IP mode):



Vdly: delay time (in ms) from which the samples (sampling rate: 10ms) will be taken into account after the injection began, both for intensity and voltage measurements:
This delay time permits to be sure that all transient effects like IP and EM responses will be vanished and so, won't disturb the measurement
Mdly: delay time (in ms) from which the voltage samples (sampling: 10ms) will be taken into account after the current cut off

Note :
The number of partial chargeability windows depends on the injection pulse duration previously chosen (cf. Annex 3 for more information).

II.1.6. Electrode array

The selection of the "**Config**|**E. array**" menu or the 

key will activate the following screen:



So, first, choose the electrode array you wish to use (cf. Annex. 2 for more information).

Then enter the number of channels to be used and the triggering channel

Note:

The triggering channel is the one that will be used for the synchronization process ; this channel will be assigned of the character "*" in the results displays.

Procedure:

For **El. array**: use the  and  keys to move up and down the cursor in the list and the  key to select the array you wish

For **Nb channels** and **Trigger on:** use the numeric keys and validate by the  key.

Note (cf Annex 2 for more information):

The maximum number of channels allowed is 10 except for the following arrays (1 channel max): Pole-Pole - Wenner - Schlumberger.

So for these arrays, by default we'll have Nb channel : 1 and Trigger on : 1

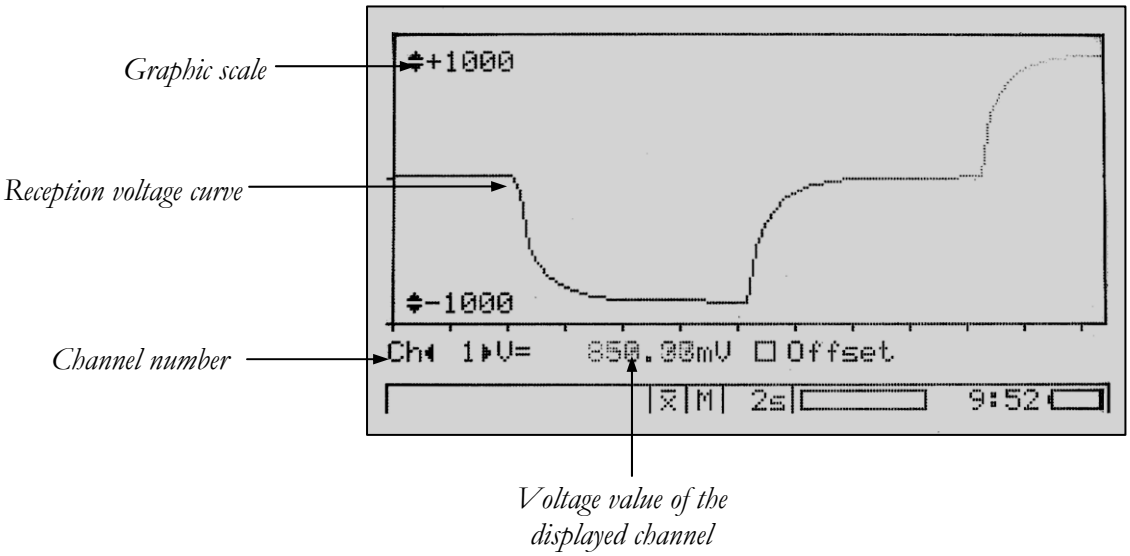
II.2. BEFORE ACQUISITION

Before running the acquisition, a few check have to be done to be sure that the measurement will be performed in the best conditions:

II.2.1. Monitor

The selection of the 

key (or the "**Tools**|**Monitor**" menu) will activate the following screen:



This function allows to visualize in real time the reception voltage value and the corresponding curve, channel per channel.

So, this allows to check the quality of the signal and the level of the ambient noise.

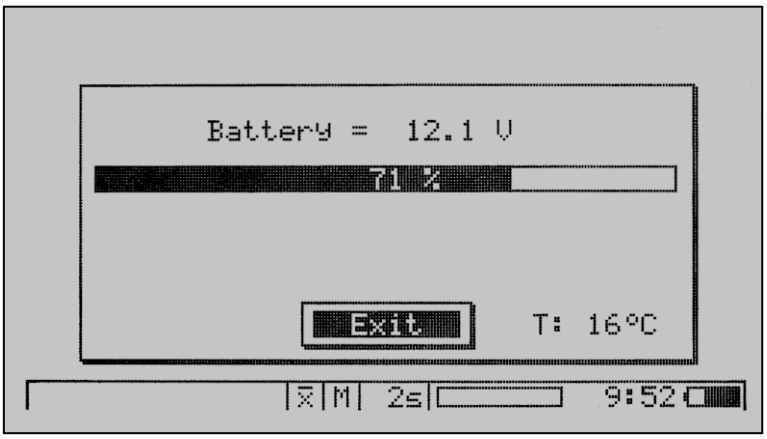
At this stage, you can change the graphic scale using the ▲ 2 and ▼ keys and the channel to be visualized by the ◄ 0 and ► _ keys.

Press the ↵ key when the injection is cut off to see the DC offset value (SP and noise): automatically, the **Offset** box will be crossed and the voltage value will be indicated.

II.2.2. Battery

The voltage level of the battery by the Battery 8 key or the "**Tools**|**Battery**" menu ;

The following screen will appear:



So, one can see the voltage battery value in V and the capacity (10 V means 0 % of capacity).

Press a key to skip this function.

Note:

From the master screen, the indicator located at the lower right part allows also to have continuously a view of the battery level.

If the battery level becomes too low, a warning message will appear after having pressed the START key.

II.3. ACQUISITION

Once the set-up parameters have been specified and the main check have been performed, one can choose the start process to perform.

The ELREC Pro can be used in three various **modes**.

• *Standard mode:*

Standard using of the unit (without sequence creation): this mode requires the user to enter the spacing parameters between each location.

• *Manual sequence:*

Creation of a sequence allowing to realize the acquisition without introducing the spacing parameters between each location. In that mode, the spacing parameters will be automatically computed and displayed between each location but a step by step acquisition process will be done.

• *Automatic sequence:*

Creation of a sequence allowing to switch automatically the electrodes. This mode requires the use of *Switch plus* box(es) and specific cables.

II.3.1. Standard mode

Preliminary note:

The results screens described below are relative to a Dipole-Dipole array with 5 meters between electrodes and 6 channels of reception.

To run an acquisition in that mode, select the "**Config**|**Mode**" menu ; a screen indicating the current mode will appear ; so if **Standard mode** is displayed, press "**OK**" ; if not, press "**Change**" .

If you pressed "**Change**" , a screen showing the three available modes will appear ; so, select the **Standard mode.**

Procedure:

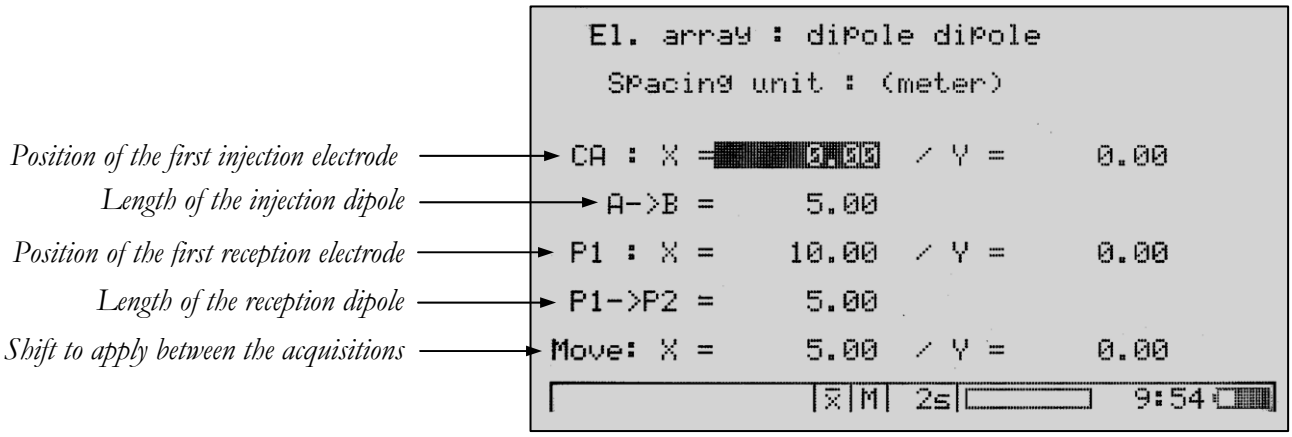
use the  and  keys to move up and down the cursor in the list and the  key to select the **Standard mode**, then press the  key

Then, press the START key or select the "**Tools**|**Start**" menu.

Note that if the voltage battery is lower than 10.5 V, a warning message will be displayed.

So, in that case, press the "**Continue**" button if you think that it will be sufficient or "**Stop**" button if you want to recharge the internal battery or connect an external one.

Then, the first screen displayed will be the following one:

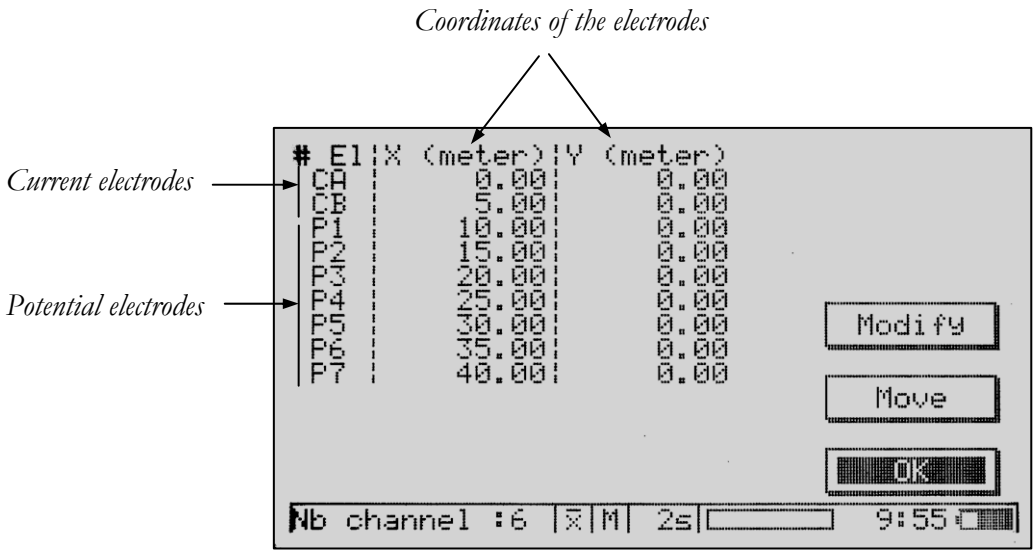


So, enter the spacing parameters (the spacing parameters are relative to the electrode array you previously selected - cf. Annex 2 for more information):

Procedure:

For each spacing**:** use the numeric keys and validate each input by the ↵ key

Then, the following screen will be displayed:

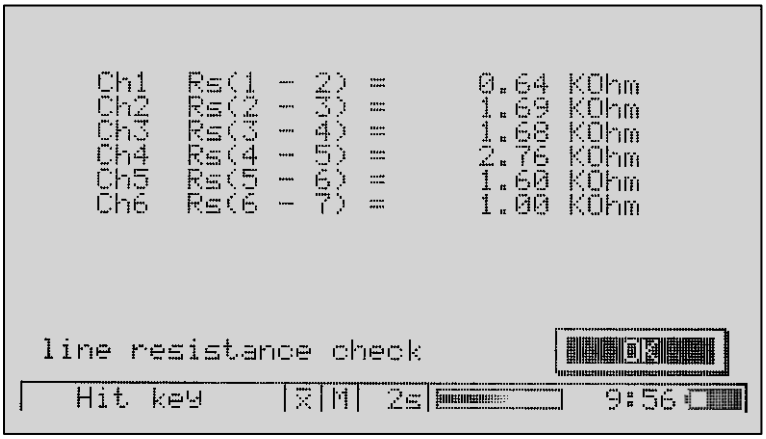


Use the "**Ok**" button to run the acquisition.

If you want to change the spacing, use the "**Modify**" button and if you want to shift the electrodes of the previously specified move, press "**Move**".

The next screen is relative to the resistance measurement of the whole dipoles ; this allows to check that all the electrodes are correctly connected and indicates if the contact has to be improved.

The following example is given for an ELREC Pro used with 6 channels:



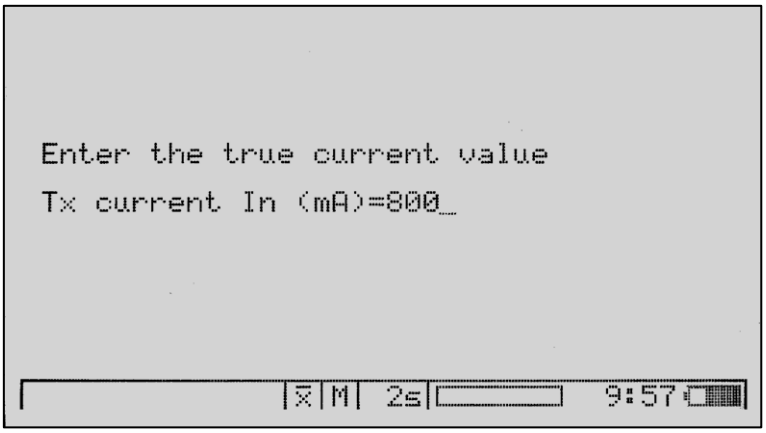
Note:

The value of the grounding resistance is displayed in kOhm.

If the line is open (electrode not correctly connected), the displayed value will be *999.999* kOhm and the line will be highlighted.

So, press **OK** button if the resistance values are correct ; until you don't press **OK**, the Rs check test will be continuously performed ; so, if necessary, you can try in the meantime to improve them.

Then, you'll have to enter the current value (in mA) supplied by your external transmitter (VIP):

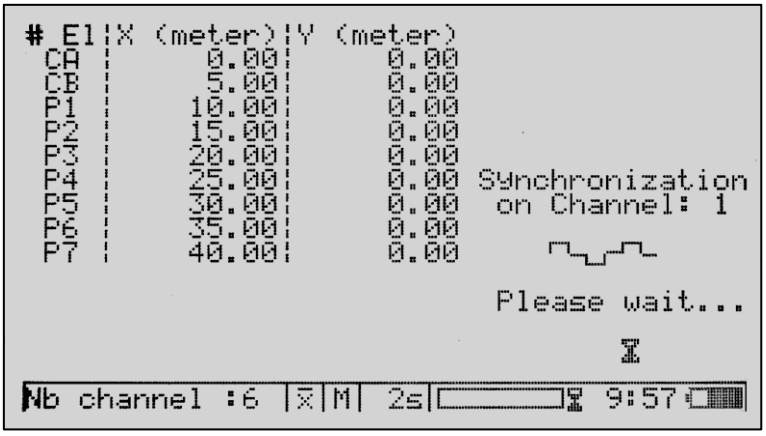


Procedure:

Use the numeric keys and validate by the ↵ key

Then, the measurement will start:

Then a synchronization and a filtering process will start automatically:



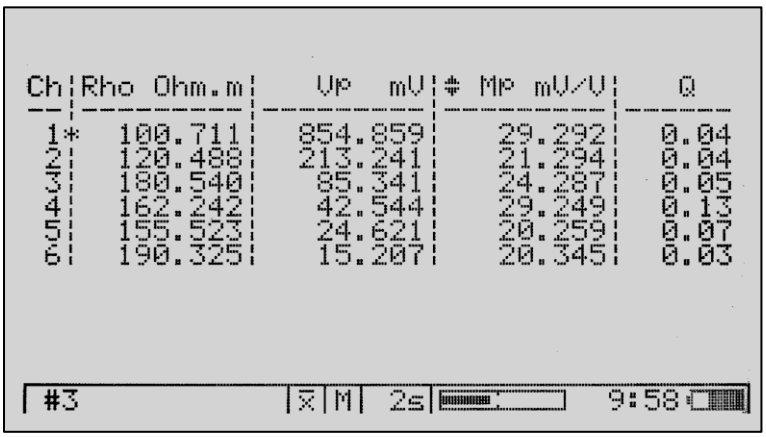
Note:

If a synchronization trouble occurs, the following error message will appear:

"Error - No signal or Time error - Hit key".

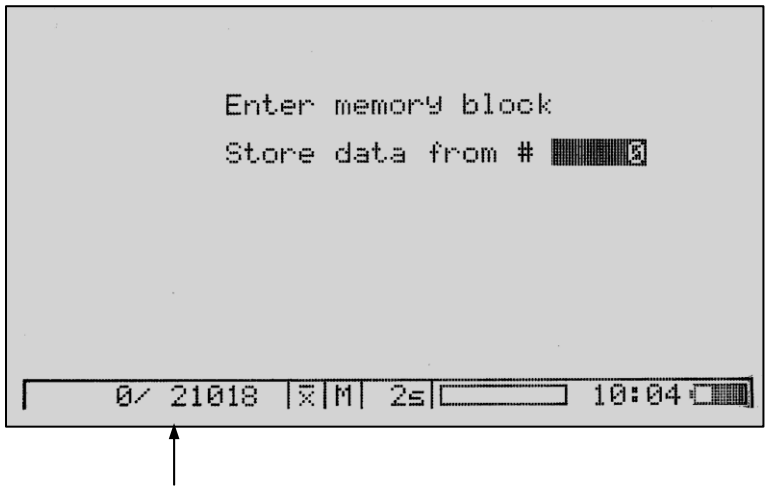
The trouble may comes from an incompatibility of the injection pulse duration between the transmitter and the receiver, so check the pulse duration selected from the transmitter (VIP) and from the ELREC Pro : they must be the same to allow a correct synchronization.

Then, the results will be displayed in the following screen:



During the measurement, one have the opportunity to see various results and various type of screens: cf § II.3.3. for more information.

At the end of the acquisition, the program offers automatically to save the data in the first free memory area (so, "0" if no data are present in the memory):

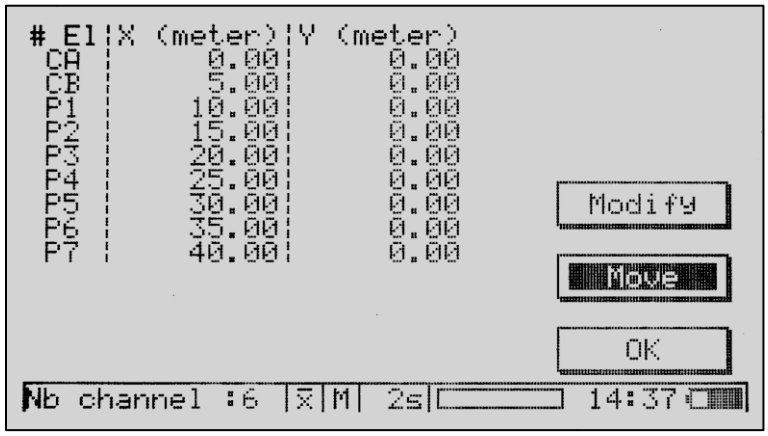


Available range of the memory

Note that if you want to store the data from a specific memory area, use the numeric keys.
Then, press the ↵ key to confirm.

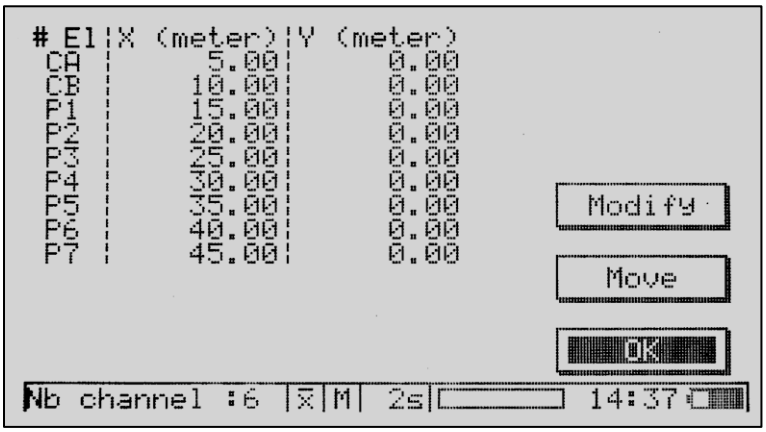
If you don't want to save the data to check the results beforehand, press the MENU key ; you'll have the possibility in a second time to store them, thanks to the "**Memory**|**Store**" menu.

Then to go on the profile, move your electrodes in the field, of the specified **Move** parameter (5 meters in our case) and so, press the START key.
If the data previously acquired has not been saved, a warning message will be displayed ; you'll have so the choice to go on the measurement ("**Continue**" button) or to stop it to store the previous data ("**Stop**" button).
Then the next screen will be displayed:



Then, from this window, choose the "**Move**" button.

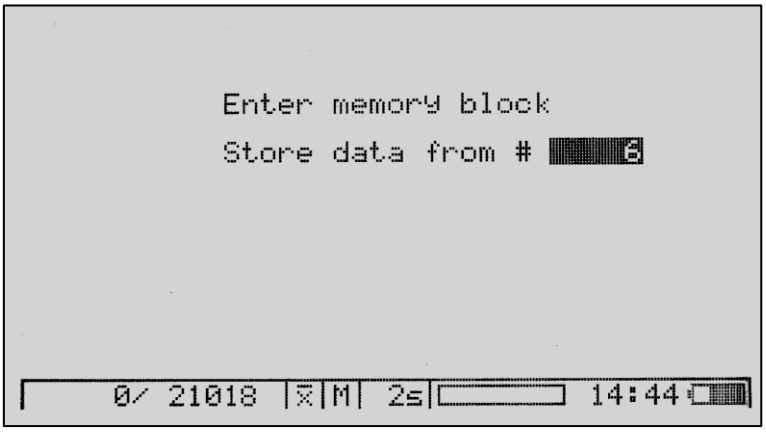
The following screen will be then displayed:



All the electrodes have been shifted of 5 meters.

Then press "**OK**": the measurement will start automatically with the same screens as previously.

Then, after acquisition of this second data set, the program offers for saving the data from the first free memory area ("6" in that case):



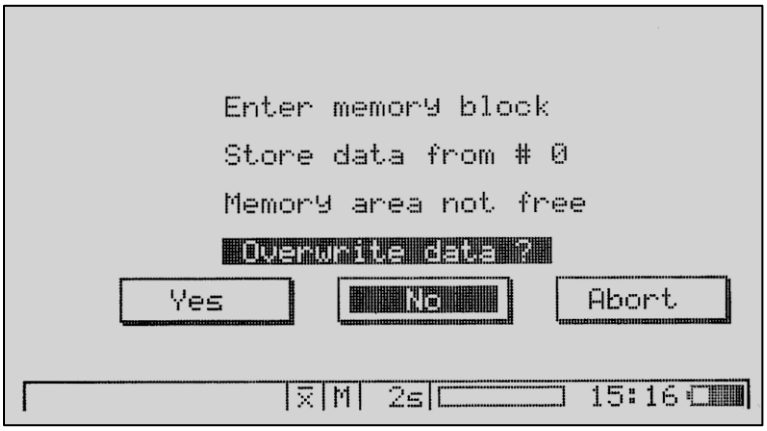
Note that if you want to store the data from a specific memory area, use the numeric keys.

So, press the  key to confirm.

If you don't want to save the data to check the results beforehand, press the  key ; you'll have the possibility in a second time to store them, thanks to the "**Memory**|**Store**" menu.

Note:

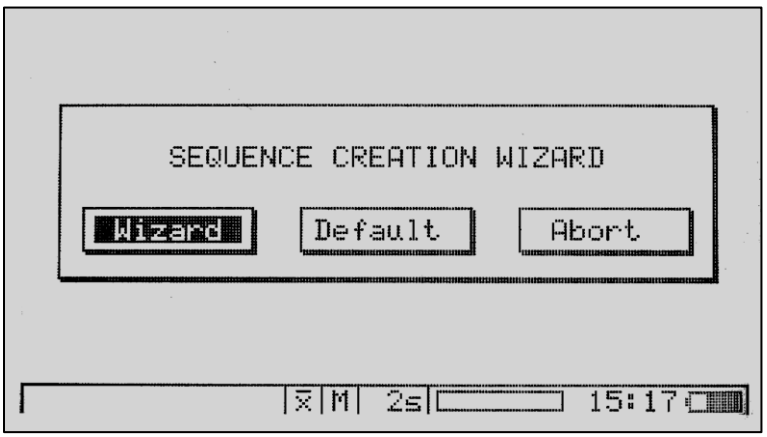
If you want to store the data in a full memory area, the following warning message will be displayed:



So, press "**Yes**" to confirm, "**No**" to modify the memory area and "**Abort**" to skip this function without overwriting the data.

II.3.2. Sequence creation

For the other modes of measurement (**Manual sequence** - **Automatic sequence**), before running the acquisition, one has first to create a sequence of measurement (i.e. a list of quadripoles with the definition of the geometrical parameters) ; this has to be done by the "**Sequence**|**Creation**" menu ; the following screen will appear:



Then, from this window, you have the opportunity to press the "**Wizard**" button if you want to create the sequence step by step, from the beginning.

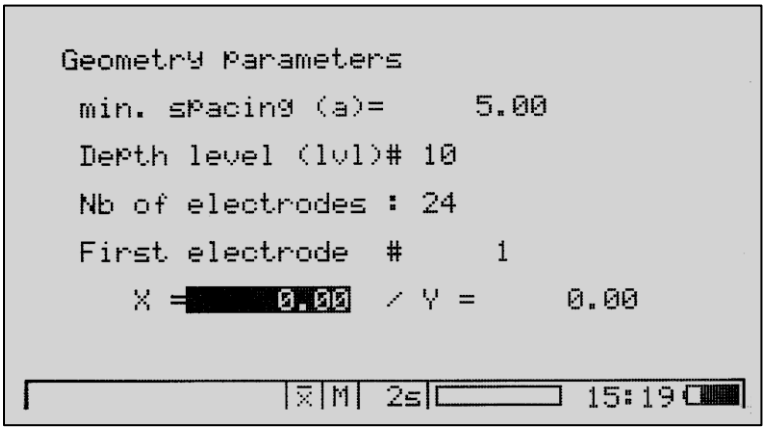
If the set up parameters have been defined from the "**Config**" menu, you can press directly the "**Default**" button.

Press "**Abort**" button to skip this function and to come back to the master menu

From the **Wizard** creation, you'll reach successively the screen of the following **Config** parameters :

- Name / Position (cf. II.1.2.)
- Tx parameters (cf. II.1.5.)
- Stacking parameters (cf. II.1.3.)
- Electrode array (cf. II.1.6.)

Then, one will reach the ***geometry parameters*** screen:



From the "**Default**" button of the ***Wizard creation*** screen, you'll have only access to the ***Filename*** screen and then you'll reach directly the ***geometry parameters*** screen:

Then, enter the following parameters:

- min. spacing (a): minimum spacing between the electrodes (in meters)

- Depth level (lvl): number of levels of investigation (max:16)

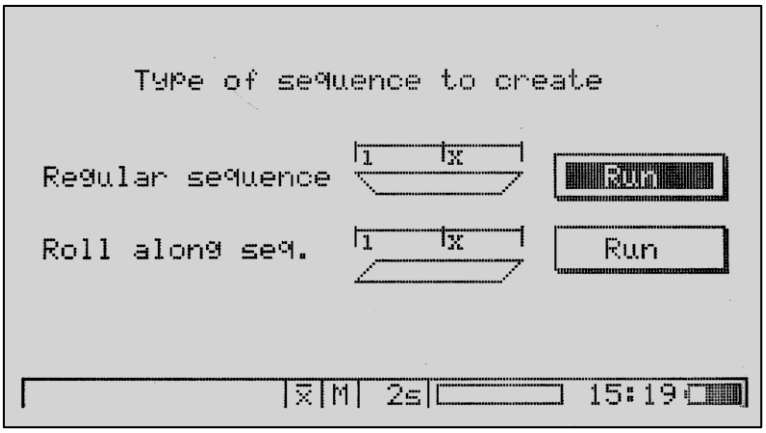
(Note: if you choose more than 10 levels, you'll have to move the reception electrodes without moving the current ones after the first acquisition).

- Nb of electrodes: total number of electrodes (linked to the length of the profile you wish to explore and the spacing between electrodes)

- First electrode: first electrode to be used

- Position of the first electrode in **X**, **Y** coordinates

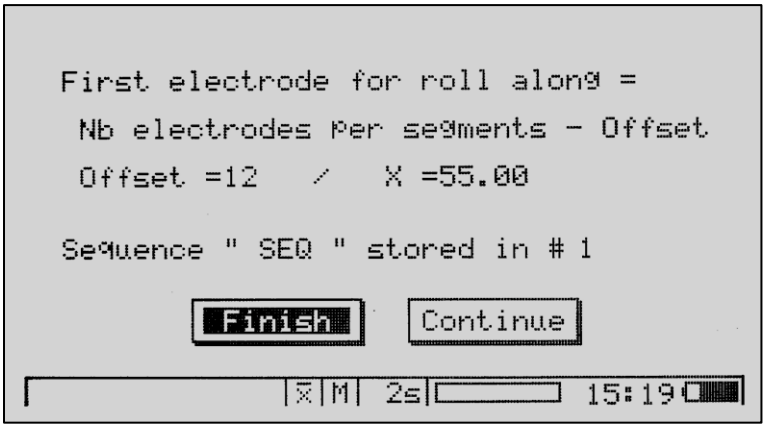
Then, the following screen will appear:



Choose **Regular sequence** to run a standard sequence and the **Roll along seq.** to run a roll along sequence.

The selection of the **Roll along seq.** supposes that you have previously entered the correct spacing for the first electrode ; this spacing is given at the end of the creation of the regular sequence (for the first roll along).

Indeed, at the end of the creation of a sequence, one will reach the following screen:



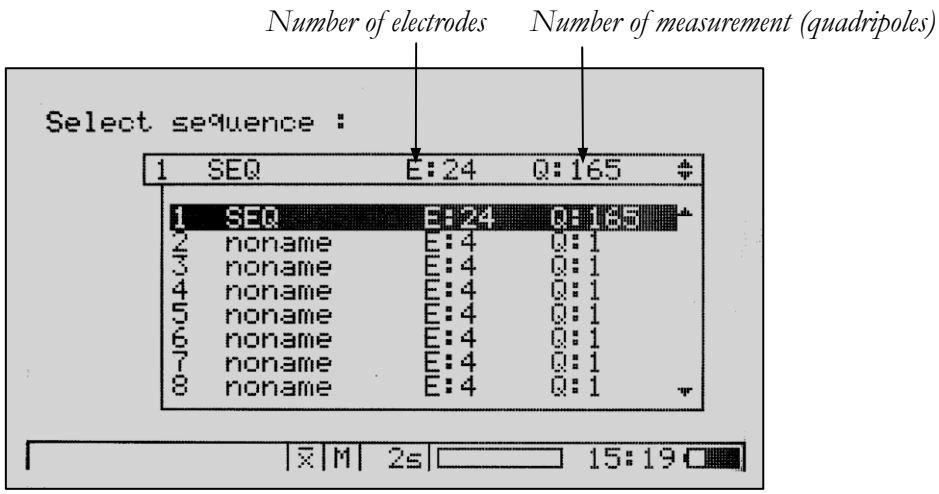
So, press "**Finish**" to close the creation wizard and "**Continue**" if you want to modify the sequence.

Notes:

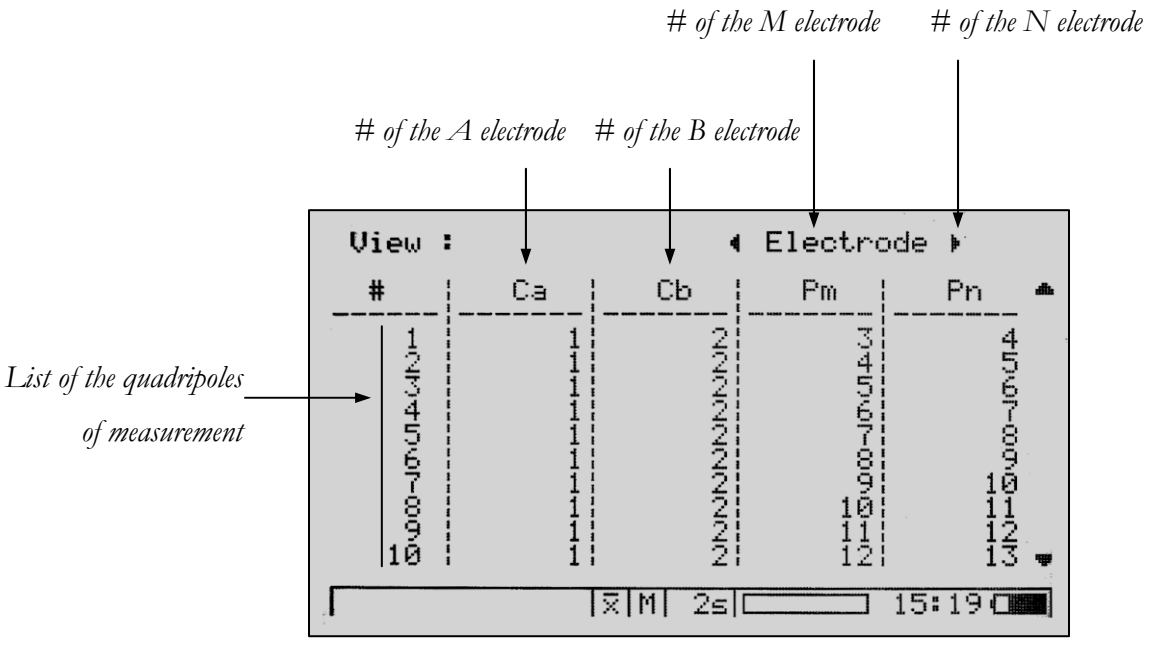
• After creation of the sequence, the modification of the parameters from the options of the "**Config**" menu will be taken into account.

• Up to 12 sequences can be stored into the ELREC Pro memory

Once the sequence has been created, it's possible to visualize it from the "**Sequence**|**View**" menu : the list of sequences created will so be displayed:



So choose from this list, by the ▲2 and ▼ keys, the sequence you wish to visualize and validate by the ↵ key: the following screen will appear:



From this window, use the  and  keys to scroll up and down in the list and the  and  keys to visualize the set up parameters of the sequence.

Note:

From the ELREC Pro, one has the possibility to use also some sequences uploaded from the sequence creation software, ELECTRE Pro, in case of the sequences offered directly by the ELREC Pro doesn't match your requirement (cf. IV.4.1.).

In such a sequence, the number of measuring channels and the triggering channel have not been defined ; by default, the number of channel is "10" and the triggering channel is "1" ; you can change them just before starting the sequence from the "**Config|E. array**" menu (cf. II.1.6.).

II.3.2.1. Manual sequence

In **Manual sequence** mode, the unit computes automatically the new spacing parameters ; so, you don't have to use the "**Move**" or the "**Modify**" button between the acquisitions:

From that mode, one has also the possibility to use some *Switch* Pro boxes to run sequences requiring to move the AB electrodes (current electrodes) regularly, like in Dipole-Dipole, as the acquisition process will stop after each set of measurements (and each time the 

key will allow to go on the acquisition).

One has first to specify that the acquisition has to be performed in **Manual sequence** mode.

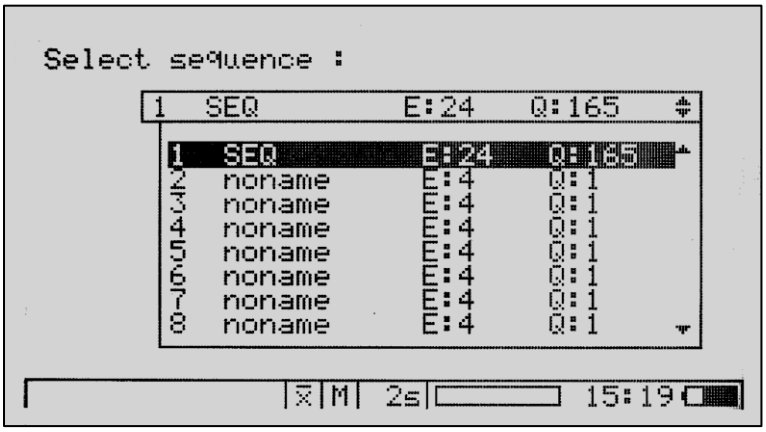
Then select the "**Config|Mode**" menu ; a screen indicating the current mode will appear ; so if **Manual sequence** mode is displayed, press "**OK**" ; if not, press "**Change**" .

If you pressed "**Change**" , a screen showing the three available modes will appear ; so, select the **Manual sequence** mode**.**

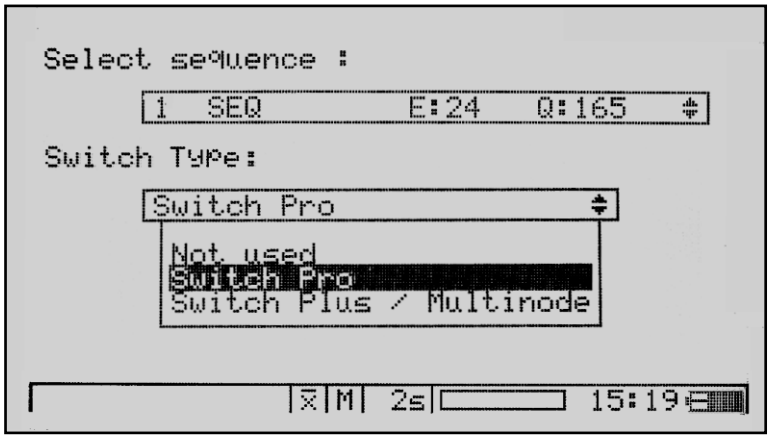
Procedure:

use the  and  keys to move up and down the cursor in the list and the  key to select the **Manual sequence**, then press the  key

The unit will display then the list of sequences available:



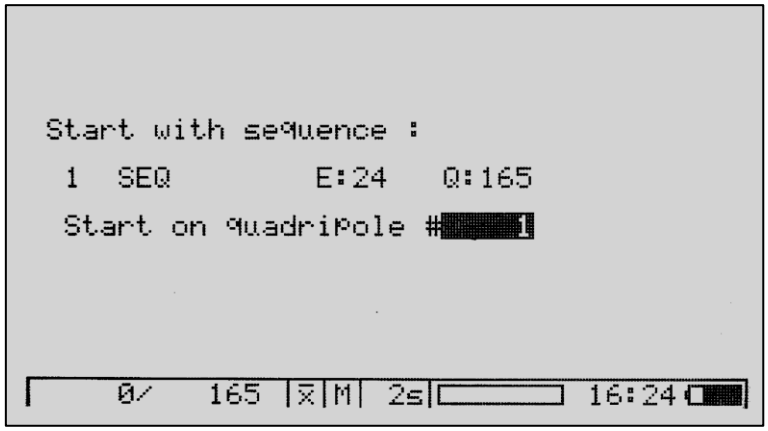
Select the one you want to use for the acquisition:
So choose from this list, by the ▲2 and ▼ keys, the sequence you wish to run and validate by the ↵ key: the following screen appear:



Then, specify the configuration of the system:
- **Not used** (no switching capability: up to 10 channels standard using with the front panel plugs)
- **Switch Pro** (external 10 channels switching capability)
- **Switch Plus / Multinode** (external 1 channel switching capability)

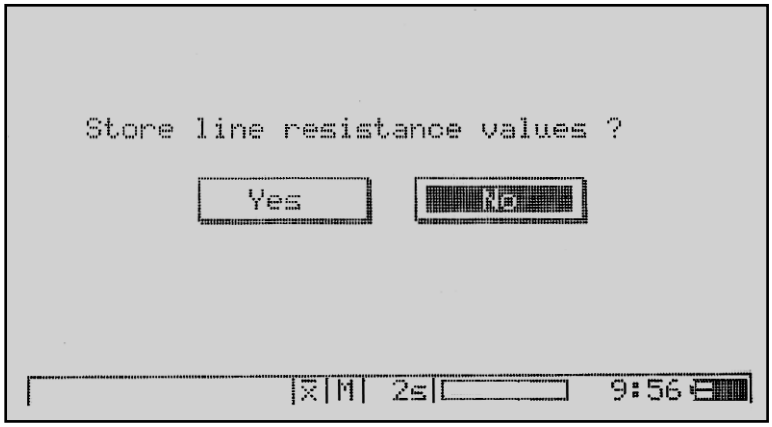
Then press the START key or select the "**Tools**|**Start**" menu and select in the list the sequence you wish to use.

The first screen will be relative to the filename, which you can change at this stage ; then press the key following screen will appear:



So, to start the measurement at the first quadripole, then press the key:

Then, the program will offer to store the resistance values of the dipoles:



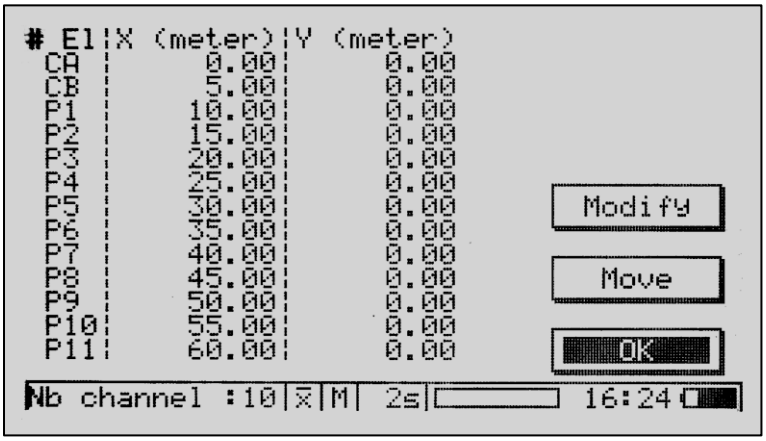
So, if you choose "**Yes**", the Rs check process will be run first displaying the resistance of the dipoles in the cable; and then, between each set of measurements, the Rs check on the next measuring dipoles will be run and the resistance value of these dipoles will be stored.

Note:
Keep in mind that this option is time consuming (acquisition time will be multiplied about by 2)

If "**No**" has been selected, the Rs check process will be run but values wont be stored.

Then, if you selected previously "**Yes**", a screen with the "**Rs check**" message in the lower left part of the screen, will appear briefly.

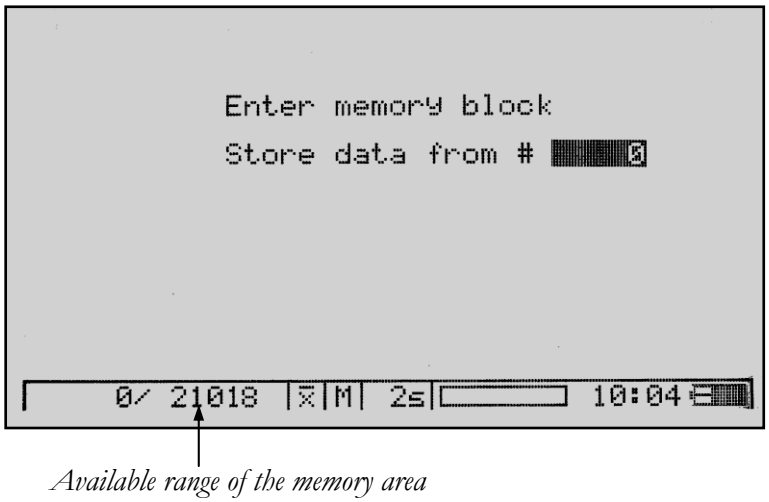
Then, the next display will be:



Then, press the key to run the acquisition.

During the measurement, one has the opportunity to see various results and various type of screens: cf § II.3.3. for more information.

At the end the measurement, for the first acquisition, the program offers automatically to save the data from the first memory area ("0"):



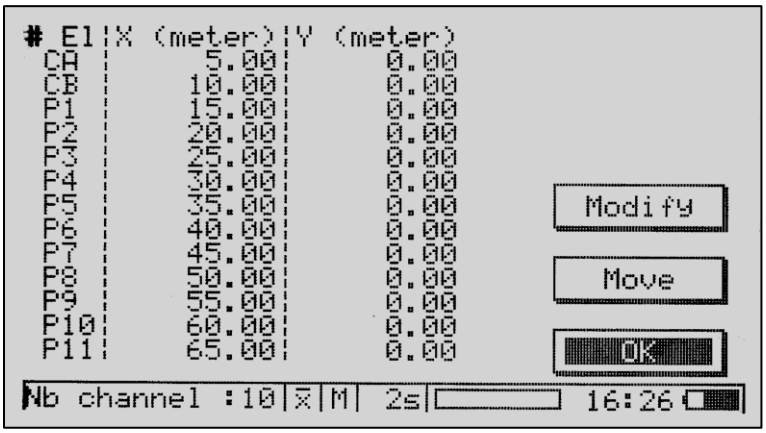
Available range of the memory area

Note that if you want to store the data from a specific memory area, use the numeric keys.

Then, press the key to confirm.

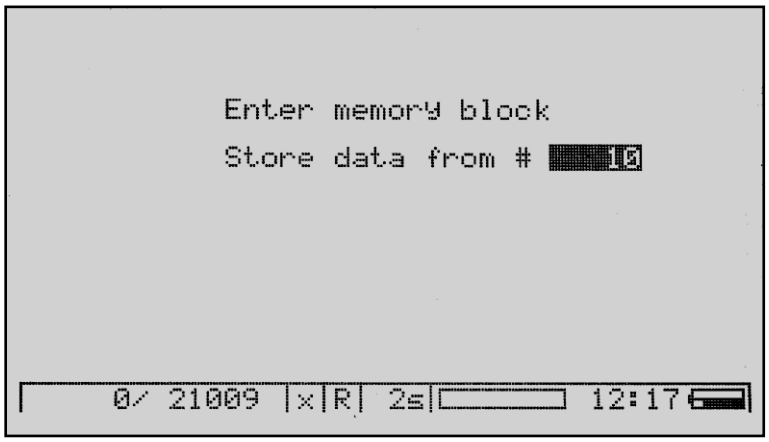
If you don't want to save the data (to check the results beforehand for example), press the MENU key ; you'll have the possibility in a second time to store them, thanks to the "**Memory**|**Store**" menu.

Then the next screen will be automatically displayed:



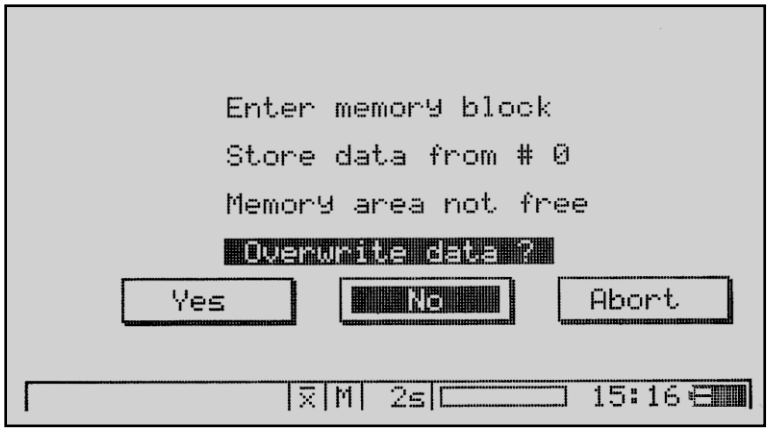
Note that all the electrode positions have been shifted of 5 meters (as the min. spacing parameter defined in the sequence is "5" (cf. II.3.2.)). In **Manual sequence** mode, the unit computes automatically the new spacing parameters ; so, you don't have to use the "**Move**" or the "**Modify**" button between the acquisitions: then, one has just press the key to continue the sequence ; this is the advantage of that mode in regards to the **Standard** mode.

Then, after acquisition of this second data set, the program offers for saving the data from the next memory area ("10" in that case as the previously data have been stored in memory area from "0" to "9"):



Note that if you want to store the data from a specific memory area, use the numeric keys.
So, press the ↵ key to confirm.
If you don't want to save the data to check the results beforehand, press the MENU key ; you'll have the possibility in a second time to store them, thanks to the "**Memory**|**Store**" menu.

Note:
If you want to store the data from a full memory area, the following warning message will be displayed:



So, press "**Yes**" to confirm, and "**Abort**" to skip this function without overwriting the data.
If you press "**No**", the program will check automatically the first free memory area and will offer to save the data from this one ; then, press ↵ to validate.

II.3.2.2. Automatic sequence

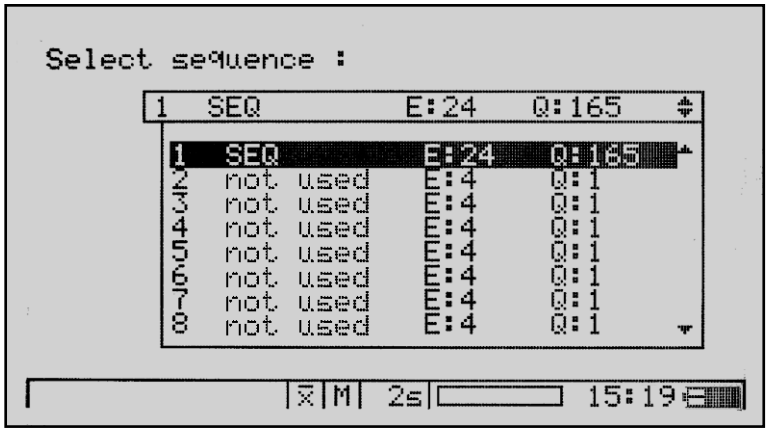
From that mode, one has the possibility to use some *Switch* Pro boxes to run sequences using fixed AB electrodes (current electrodes), like in Gradient.

One has first to specify that the acquisition has to be performed in **Automatic sequence** mode.
Then select the "**Config**|**Mode**" menu ; a screen indicating the current mode will appear ; so if **Automatic sequence** mode is selected, then press "**OK**".
If not, press "**Change**": the screen showing the available modes will appear ; so, select the **Automatic sequence** mode**.**

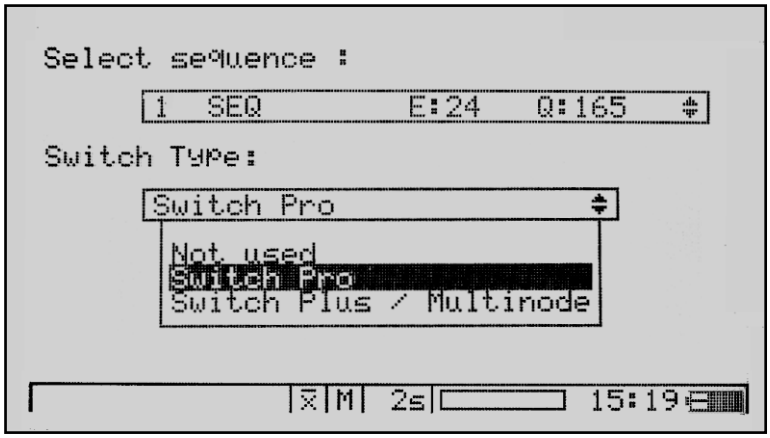
Procedure:

use the [2] and [.] keys to move up and down the cursor in the list and the [↵] key to select **Automatic sequence**, then press the [↵] key

The list of sequences present in the memory will so be displayed:



So choose from this list, by the [2] and [.] keys, the sequence you wish to run and validate by the [↵] key: the following screen appear:

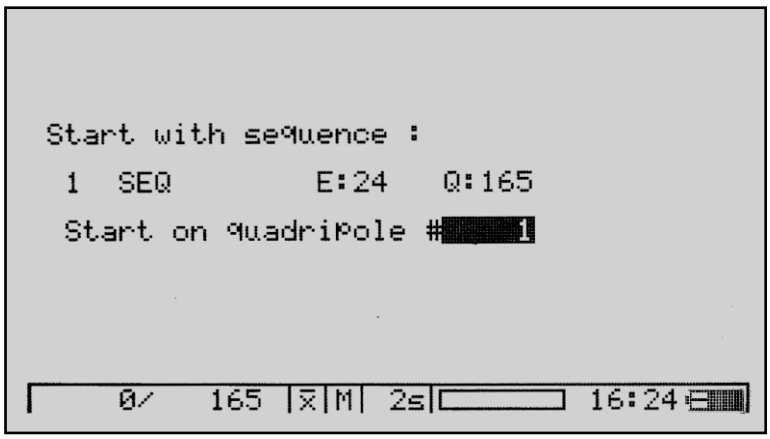


Then, specify the configuration of the system:

- **Not used** (no switching capability: no meaning in that mode.
- **Switch Pro** (external 10 channels switching capability)
- **Switch Plus / Multinode** (external 1 channel switching capability)

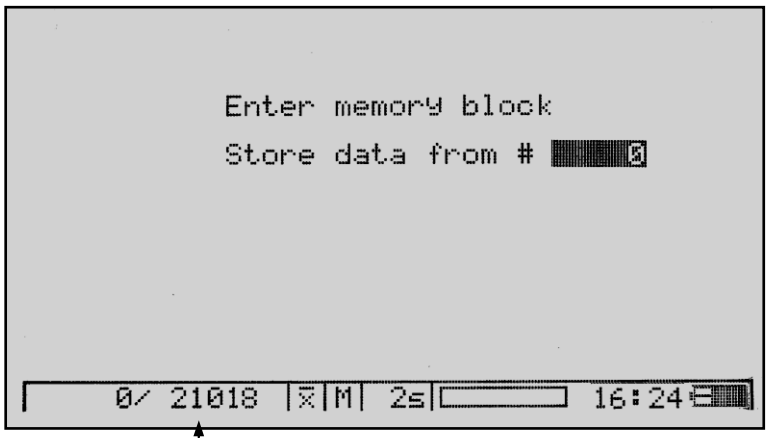
Then press the [START] key or select the "**Tools**|**Start**" menu.

The first screen will be relative to the filename, which you can change at this stage ; then press the key: [↵] following screen will appear:



So, to start the measurement at the first quadripole, then press the key (if you want to start the measurement from another quadripole, enter its number and validate):

Before running the measurement, for the first acquisition, the program offers automatically to save the data from the first memory area ("0"):



Available range of the memory area

Note that if you want to store the data from a specific memory area, use the numeric keys.

Then, press the key to confirm.

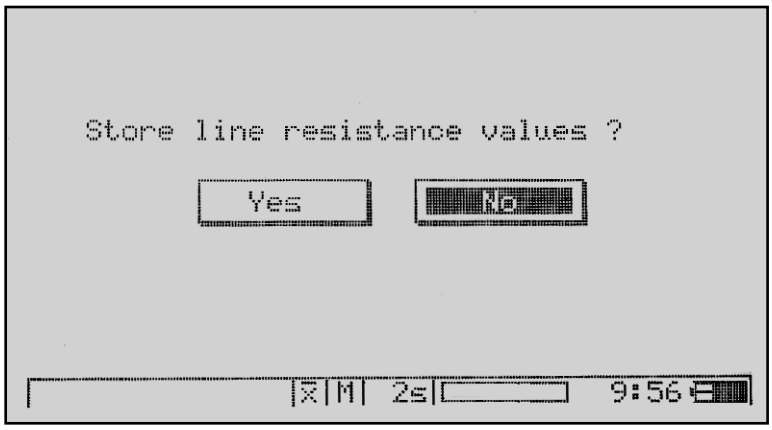
Note:

If you want to store the data from a full memory area, the following warning message will be displayed:



So, press "**Yes**" to confirm, and "**Abort**" to skip this function without overwriting the data.
If you press "**No**", the program will check automatically the first free memory area and will offer to save the data from this one ; then, press  to validate.

Then, after selection of the memory area, the program will offer to store the resistance values of the dipoles:

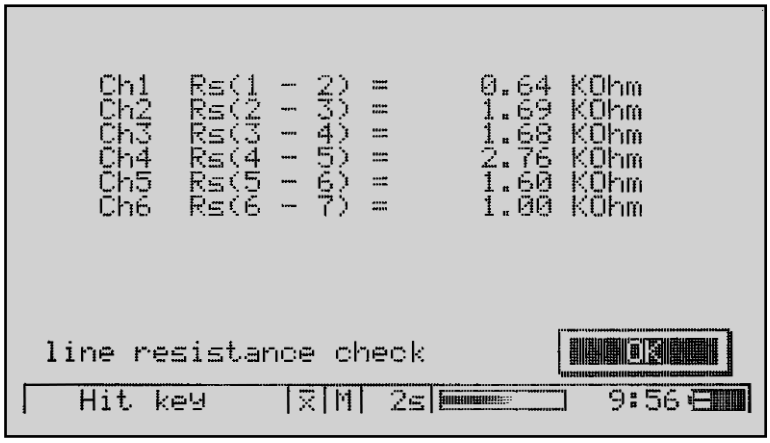


So, if you choose "**Yes**", the Rs check process will be run first displaying the resistance of the dipoles in the cable; and then, between each set of measurements, the Rs check on the next measuring dipoles will be run and the resistance value of these dipoles will be stored

Note:

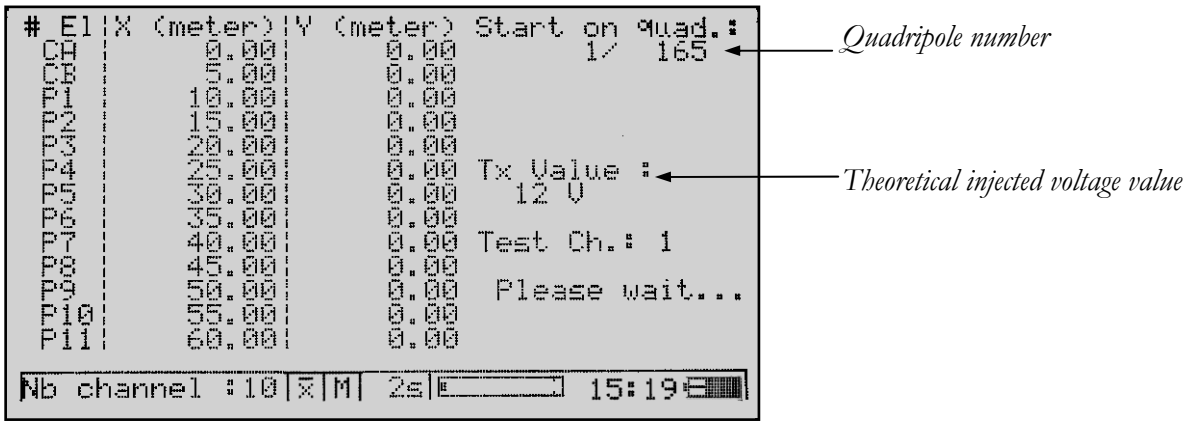
Keep in mind that this option is time consuming (acquisition time will be multiplied about by 2)

If "**No**" has been selected, the Rs check process will be run but values wont be stored.



Then, if you selected previously "**Yes**", during a while, a screen with the "**Rs check**" message in the lower left part of the screen, will appear during a time required for the measurement.

Then, the next display will be:



Note:

On that screen, the **Tx value** displayed is a theoretical value which can be sometimes different from the actual value as a power or voltage limitation can occur.

The measurements will be then displayed.

The previous screen will appear between each set of measurements.

Note that during the measurement, one has the opportunity to see various results and various type of screens (cf § II.3.6. for more information).

Notes:

- The estimated time left will be also displayed (in the upper right corner of the screen) after the first set of measurements and between each set of measurements.
- To stop a sequence, press the MENU button ; if a sequence has not been stopped before the end, a message (**Sequence not ended…**) will be displayed in the master screen

Then, if a start on the same sequence is run, the following screen will be displayed:



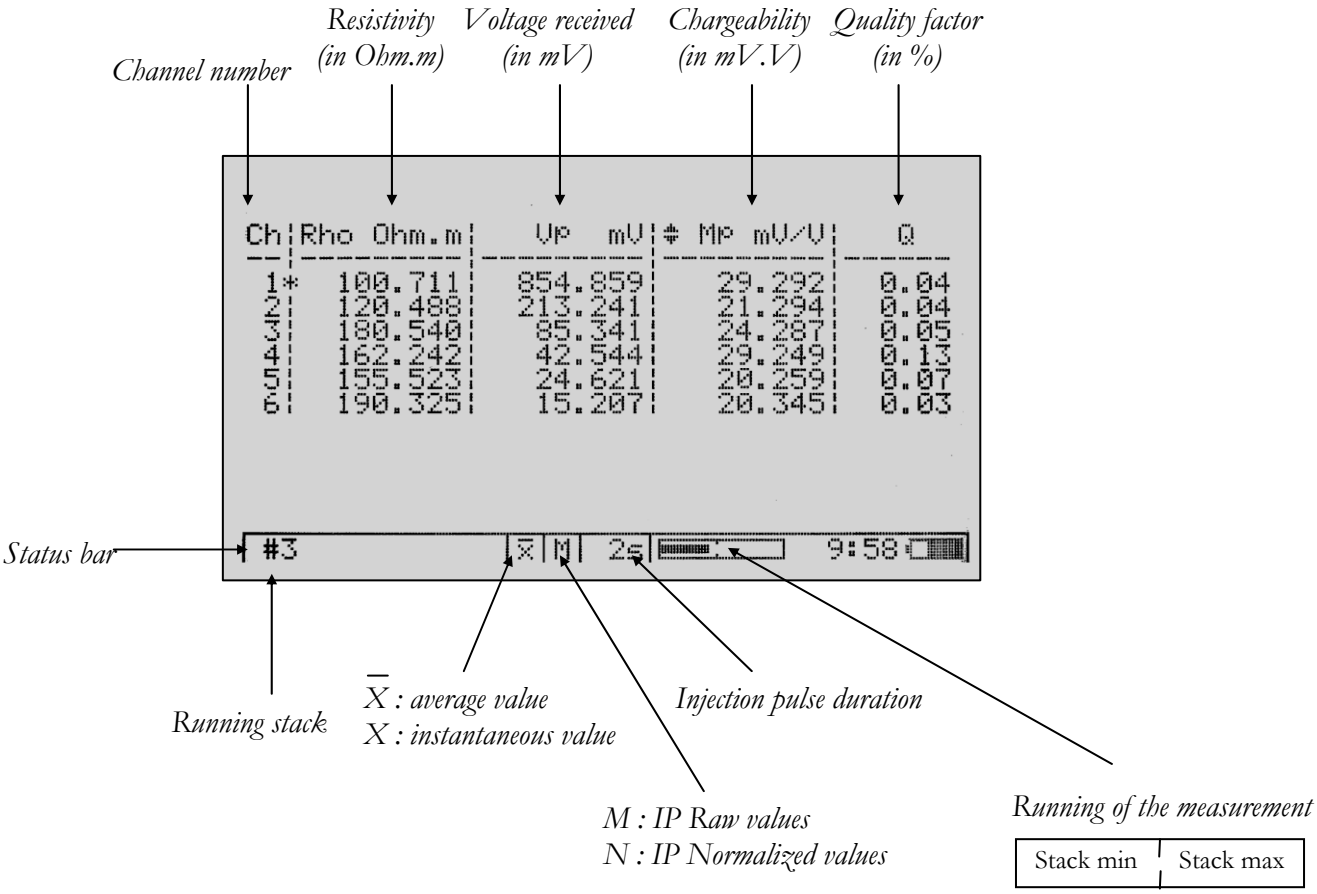
Then, press "**Continue**" to continue the acquisition or press "**New**" to run a new acquisition.

II.3.3. Results during measurement

Whatever the mode used, the screens showing the results will be the same:

The Result 1 key will show the results of the measurement, channel per channel whereas the Result 3 key will show the results of the measurement, for the whole channels.

So, from the Result 3 key:



During the measurement, you can use the  and  keys to change the displays:

- Pressing the  key will allow to see the selected **current** value (in mA) instead of the chargeability (**Mp**) value.
- Pressing the  key one more time will allow to see the **Sp** value (Self potential in mV) instead of the **current** value
- Pressing the  key one more time will allow to check if there are some **overload** in reception

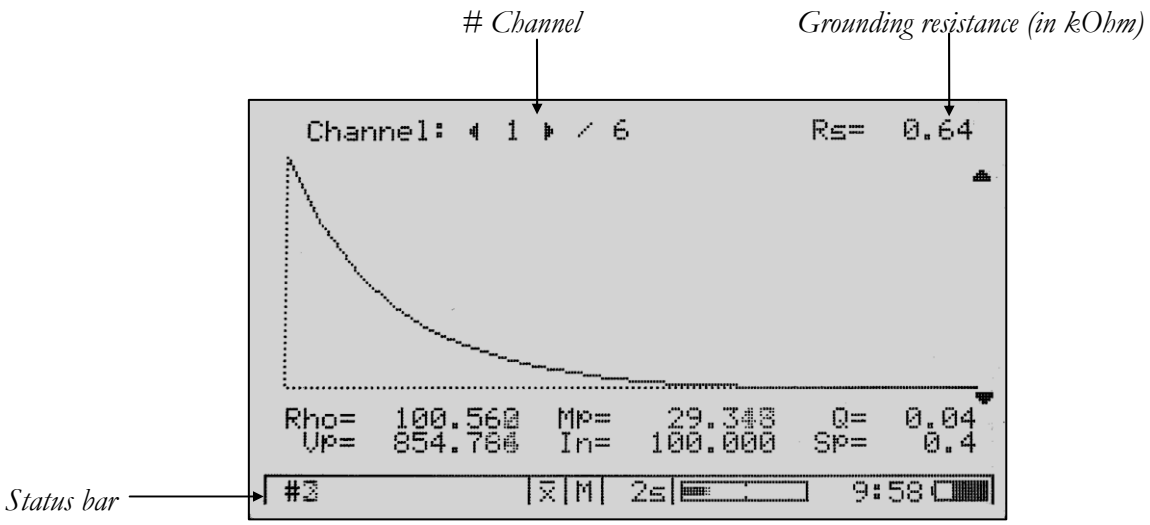
The overload thresholds are the following ones:

$V_{P1\text{-}P2}$: 15 V and

$\sum_{i=2} V_{Pi\text{-}Pi+1}$: 15 V

- And then, pressing the  key one more will allow to see the **decay curves** for the whole channel of measurement.
- Press the  one more time to come back to the first screen.

And from the Result 1 key:



During the measurement, you can use the ▶ and ◀ keys to see the results channel per channel.

At this stage, you can use also the ▲ 2 key to visualize the partial chargeability values of the current channel.

- Pressing the ▲ 2 key one more time will allow to visualize the spacing parameters
- Press the ▲ 2 key one more time to visualize the location of the profile (longitude and latitude position)
- Press the ▲ 2 key one more time to come back to the first screen.

II.4. AFTER ACQUISITION

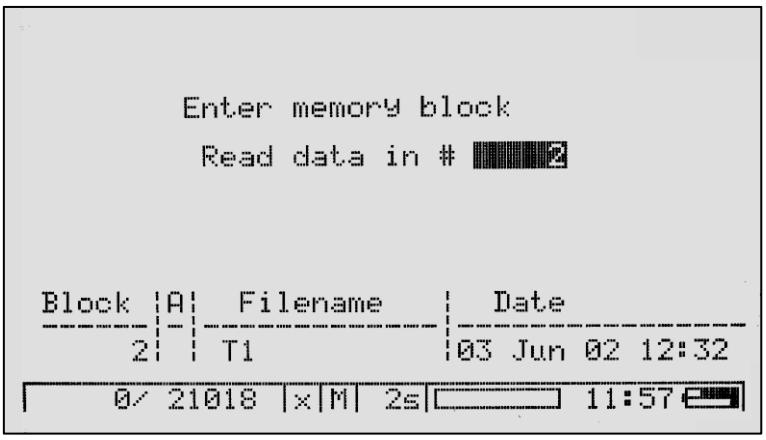
II.4.1. Result

Once a measurement has been performed, the results can be visualized, in the same way than during the measurement, by the Result 1 or by the Result 3 key.
The Result 1 key will show the results of the previous measurement, channel per channel.
This function can also be activated from the "**Tools|Result**" menu.
The Result 3 key will show the results of the previous measurement, for the whole channels.

The screens will be exactly the same that the ones shown during the measurement and you'll have the same functions offered.

II.4.2. Memory

One have the opportunity to recall a data point previously stored into the memory of the unit.
Each data point is stored in a memory area.
To do that, select the "**Memory|Recall**" menu: the following screen will appear:

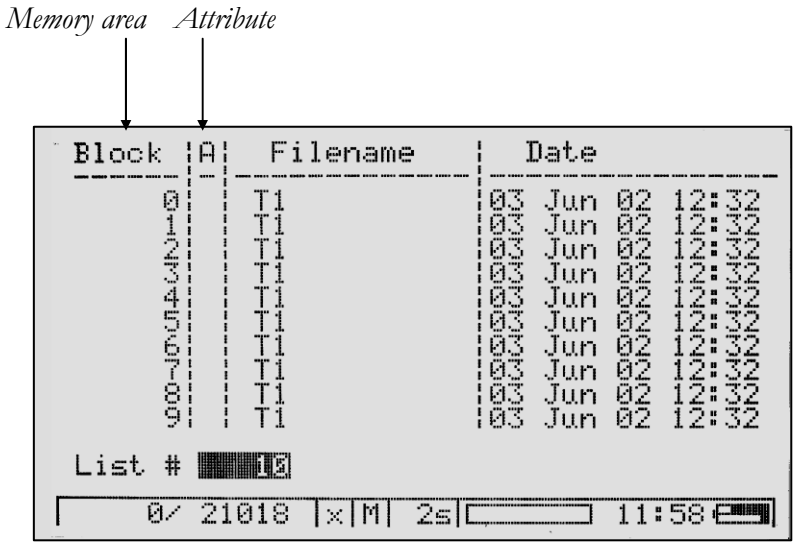


Then select the memory area you wish.

Procedure:
Use the numeric keys and validate by the ↵ key

The screens will be exactly the same that the ones shown during the measurement and you'll have the same functions offered.

You can also visualized the whole data files stored in the memory by the "**Memory|Explore**" menu: the following screen will appear:



This option allows only to visualize the name of the data files with the storage date:
You can enter the memory area number you wish (**List #** area) in order to scroll up and down in the list.
The attribute (**A**) of the memory area can be the following one:
- " ": if a data is currently stored in that memory area
- "D": if the corresponding data has been deleted

Procedure:
Use the numeric keys and validate by the  key

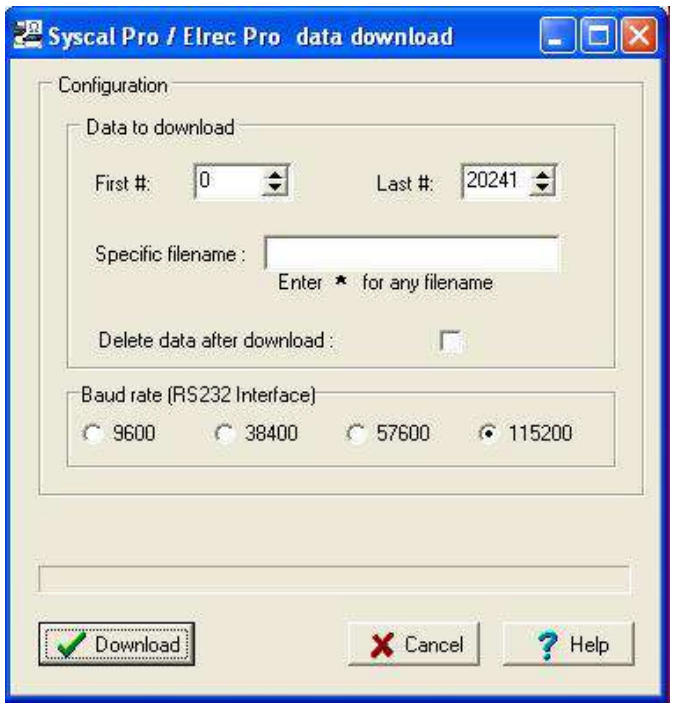
III. DATA MANAGEMENT

Once the measurement has been performed and the data stored in the internal memory of the unit, one can download the data to the PC.
This has to be done by the PROSYS II software.
PROSYS II software is the data visualization, processing and export software for all the SYSCAL / ELREC type units of *IRIS Instruments*.
So, after having installed PROSYS II software in the PC (thanks to the CD-ROM supplied with the unit), run the "Prosys.exe" file from the installation directory.

Note:
PROSYS II software has an on-line help file, which will help you in the various tasks you'll have to do.

III.1. DATA DOWNLOAD

In PROSYS II software, select the "**Communication|Data download|SYSCAL Pro/ELREC Pro**" menu ; the following screen will appear:

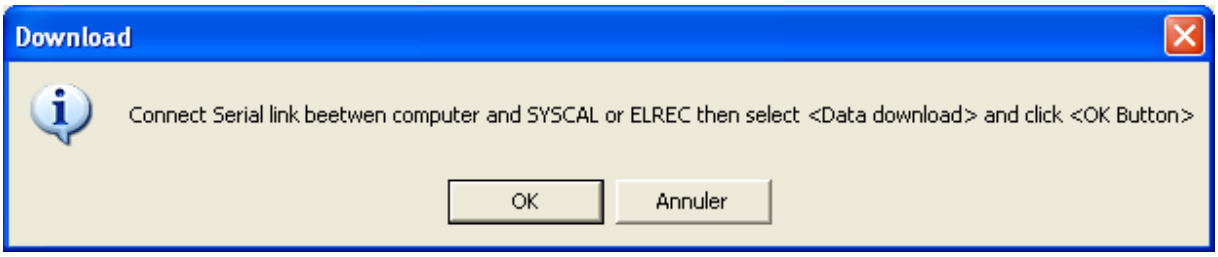


So, you'll have the choice to select either the first and last data points to transfer ("**First #**" and "**Last #**") or to enter the name of a file to download the whole data stored with this file name ("**Specific filename**" area) ; note that you can enter a " *" to download the whole memory.

Notes:

- In regards to the PC capabilities, the baud rate for download can be chosen.
- You can choose also to delete data after download crossing the appropriate box

Then, click on the "**Download**" button: the following screen will appear:

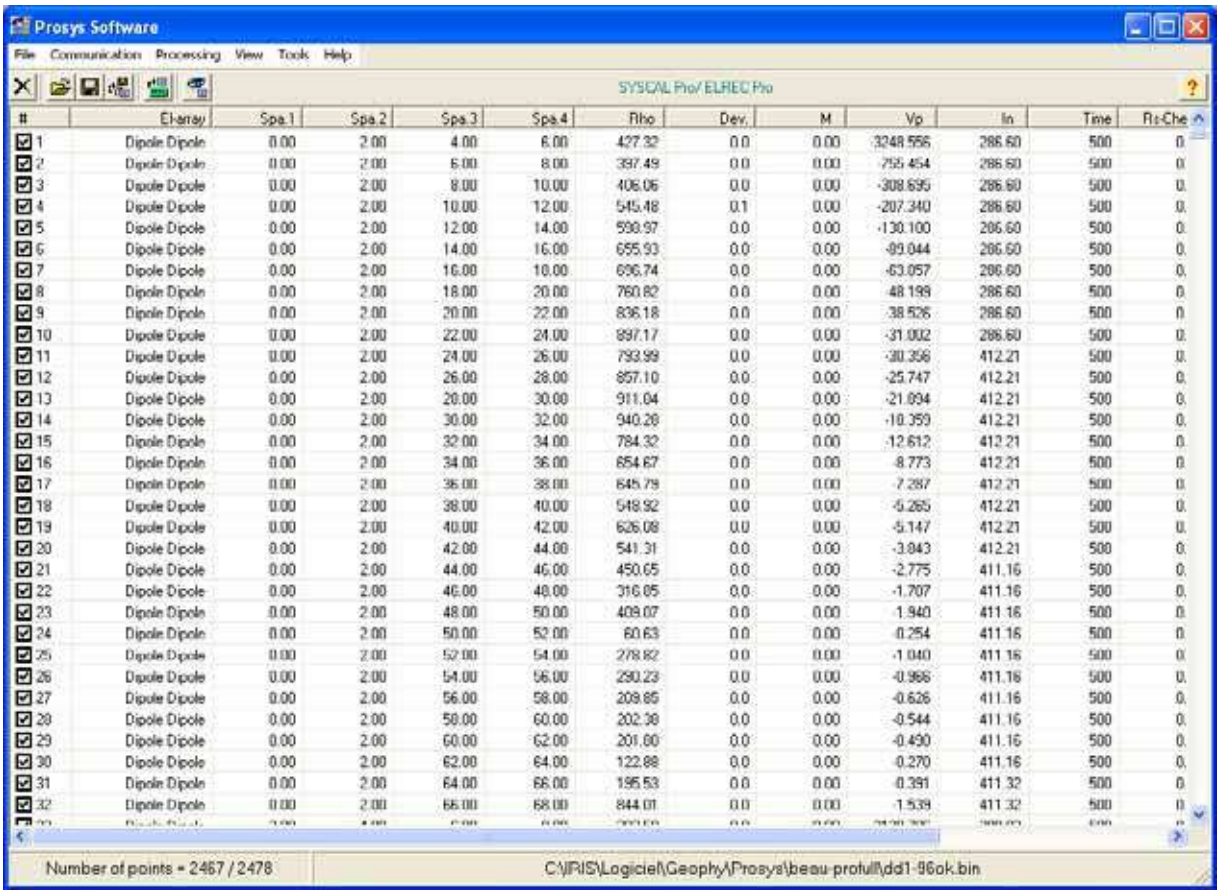


Then, press the  key (or select the "**Memory | Data download**" menu) from the ELREC Pro: the data transfer will start ; a bar graph showing the transfer progress will appear in the PROSYS II window.

While the download, PROSYS II offers to save the data of each downloaded file, with a specific name ; the extension of these files will be "bin".

III.2. DATA VISUALIZATION

Once a data file has been transferred, one can visualize it thanks to the "**File | Open**" menu.
Then select the ".bin" file you wish to open ; the following screen will appear:



#	El-array	Spa.1	Spa.2	Spa.3	Spa.4	Rho	Dev.	M	Vp	In	Time	Rs-Che
1	Dipole Dipole	0.00	2.00	4.00	6.00	427.32	0.0	0.00	3248.556	286.60	500	0.
2	Dipole Dipole	0.00	2.00	6.00	8.00	397.49	0.0	0.00	755.454	286.60	500	0.
3	Dipole Dipole	0.00	2.00	8.00	10.00	406.06	0.0	0.00	-308.695	286.60	500	0.
4	Dipole Dipole	0.00	2.00	10.00	12.00	545.48	0.1	0.00	-207.340	286.60	500	0.
5	Dipole Dipole	0.00	2.00	12.00	14.00	598.97	0.0	0.00	-130.100	286.60	500	0.
6	Dipole Dipole	0.00	2.00	14.00	16.00	655.93	0.0	0.00	-89.044	286.60	500	0.
7	Dipole Dipole	0.00	2.00	16.00	18.00	696.74	0.0	0.00	-63.057	286.60	500	0.
8	Dipole Dipole	0.00	2.00	18.00	20.00	760.82	0.0	0.00	48.199	286.60	500	0.
9	Dipole Dipole	0.00	2.00	20.00	22.00	836.18	0.0	0.00	38.526	286.60	500	0.
10	Dipole Dipole	0.00	2.00	22.00	24.00	897.17	0.0	0.00	-31.002	286.60	500	0.
11	Dipole Dipole	0.00	2.00	24.00	26.00	793.99	0.0	0.00	-30.356	412.21	500	0.
12	Dipole Dipole	0.00	2.00	26.00	28.00	857.10	0.0	0.00	-25.747	412.21	500	0.
13	Dipole Dipole	0.00	2.00	28.00	30.00	911.04	0.0	0.00	-21.894	412.21	500	0.
14	Dipole Dipole	0.00	2.00	30.00	32.00	940.26	0.0	0.00	-18.359	412.21	500	0.
15	Dipole Dipole	0.00	2.00	32.00	34.00	784.32	0.0	0.00	-12.612	412.21	500	0.
16	Dipole Dipole	0.00	2.00	34.00	36.00	854.67	0.0	0.00	-8.773	412.21	500	0.
17	Dipole Dipole	0.00	2.00	36.00	38.00	845.79	0.0	0.00	-7.287	412.21	500	0.
18	Dipole Dipole	0.00	2.00	38.00	40.00	548.92	0.0	0.00	-5.265	412.21	500	0.
19	Dipole Dipole	0.00	2.00	40.00	42.00	626.08	0.0	0.00	-5.147	412.21	500	0.
20	Dipole Dipole	0.00	2.00	42.00	44.00	541.31	0.0	0.00	-3.843	412.21	500	0.
21	Dipole Dipole	0.00	2.00	44.00	46.00	450.65	0.0	0.00	-2.775	411.16	500	0.
22	Dipole Dipole	0.00	2.00	46.00	48.00	316.65	0.0	0.00	-1.707	411.16	500	0.
23	Dipole Dipole	0.00	2.00	48.00	50.00	409.07	0.0	0.00	1.940	411.16	500	0.
24	Dipole Dipole	0.00	2.00	50.00	52.00	60.63	0.0	0.00	0.254	411.16	500	0.
25	Dipole Dipole	0.00	2.00	52.00	54.00	278.82	0.0	0.00	-1.040	411.16	500	0.
26	Dipole Dipole	0.00	2.00	54.00	56.00	250.23	0.0	0.00	-0.966	411.16	500	0.
27	Dipole Dipole	0.00	2.00	56.00	58.00	209.85	0.0	0.00	-0.626	411.16	500	0.
28	Dipole Dipole	0.00	2.00	58.00	60.00	202.38	0.0	0.00	-0.544	411.16	500	0.
29	Dipole Dipole	0.00	2.00	60.00	62.00	201.60	0.0	0.00	-0.450	411.16	500	0.
30	Dipole Dipole	0.00	2.00	62.00	64.00	122.88	0.0	0.00	-0.270	411.16	500	0.
31	Dipole Dipole	0.00	2.00	64.00	66.00	195.53	0.0	0.00	-0.391	411.32	500	0.
32	Dipole Dipole	0.00	2.00	66.00	68.00	844.01	0.0	0.00	-1.539	411.32	500	0.

Then, from the master menu, you'll be able to process (filtering - topography insertion,…) and to export the data to standard or specific interpretation software ; for more information, please refer to the on-line help file of PROSYS II software.

IV. OTHER FUNCTIONS

IV.1. FROM CONFIG MENU

The **Load default** option allows to load some default set-up parameters.

IV.2. FROM TOOLS MENU

IV.2.1. Rs Check option

The **Rs Check** option allows to run a grounding resistance measurement for the reception dipoles.
The screen is the same that the first one appearing after having pressed the START key (cf. § II.3.1.).
In that process, the consecutive dipoles are tested and the resistance value is displayed in kOhm.

Note:
In **Automatic sequence** mode, the Rs check process can be stopped by the STOP ← Bs button.

IV.2.2. Remote option

This option allows to use the system with a modem connected to the "**Serial link**" plug of the unit to be able, remotely, to upload a sequence from the ELECTRE Pro software and download the data by the PROSYS II software.
For more information, please refer to the on-line help file of ELECTRE Pro and PROSYS II software.

IV.3. FROM MEMORY MENU

IV.3.1. Store option

After an acquisition performed in **Standard** or in **Manual sequence** mode, you have the choice to store the data directly or not.
If you choose not to store to data (to check them beforewards for example), you'll have after the opportunity to store them thanks to the "**Memory|Store**" menu:
The memory area offered will be the first free one.

IV.3.2. Store index option

This option allows to select a memory area from which the next measurements will be stored.
This option is mainly useful if you programmed a wake up of the unit (thanks to the "**Alarm**" options of the "**System**" menu) ; so this is specifically designed for units working in automatic sequence mode (*Switch* Pro boxes).

IV.3.3. Delete data option

This option allows to delete some data from the internal memory ; one have just to specify the block to erase (first and last data point to erase) ; a message will ask you to confirm the delete.

IV.3.4. Undelete data option

This option allows to undelete 1 datum point that have been previously deleted. So, this means that if some data have been deleted, you'll have the opportunity to retrieve these data. To do that, you'll have to enter the area number of the data point ; a message will indicate if the undelete process was successful or not.
Note:

This can be done only if you didn't write into this memory location in the meantime.

IV.4. FROM SEQUENCE MENU

IV.4.1. Upload option

This option allows to load a sequence created from ELECTRE Pro software if you need to run a specific sequence of measurements. Selecting this option, a waiting message will appear on the screen ; then, upload the sequence from the software.
The advantages of ELECTRE Pro software is that you can create any type of sequence of measurements:
- Optimized sequences for multi-channel reception
- 3D or borehole sequences.

For more information, please refer to the on-line help file of ELECTRE Pro software.

IV.4.2. Modify Config option

This option allows to modify some parameters of a sequence:
So, first select in the list the sequence you wish to modify and then, you'll have access to the following parameters:
- Tx parameters (cf. II.1.4)
- Electrode array (cf. II.1.5)

IV.4.3. Delete option

This option allows to delete one ("**One**" button) or the whole sequences ("**All**" button) stored in the ELREC Pro memory.
If you choose "**One**", you'll have then to select from the list the sequence you wish to erase.
If you choose "**All**", a message will ask you to confirm the delete.

"**Abort**" will allow to skip this function and come back to the master menu

IV.4.4. Undelete option

This option allows to undelete a sequence previously deleted. So, this means that if some sequences have been deleted, you'll have the opportunity to retrieve these sequences. To do that, you'll have to enter the # of the deleted sequence ; a message will indicate if the undelete process was successful or not.

Note:

This can be done only if you didn't create any sequence in the meantime.

IV.5. FROM SYSTEM MENU

IV.5.1. Clock

This option allows to program the internal clock of the unit ; The date/time is stored into the memory.

IV.5.2. Check Switch option

In that option, one has the possibility to test 1 specific electrode or several electrodes.

- Check 1 electrode:

In that option, one has just to specify the electrode to be switched and create a short circuit between this electrode and the P2 plug of the front panel : a resistance measurement (in kOhm) will be performed ; this test allows to check the open line condition on a specific electrode.

- Check all electrodes:

In that option, one has to specify the electrodes to be tested: specify the first and the last electrode number: in that case, all the dipoles combinations will be tested ; a resistance

measurement (in kOhm) for each dipole will be performed ; this test allows to check the short circuit condition in a cable.

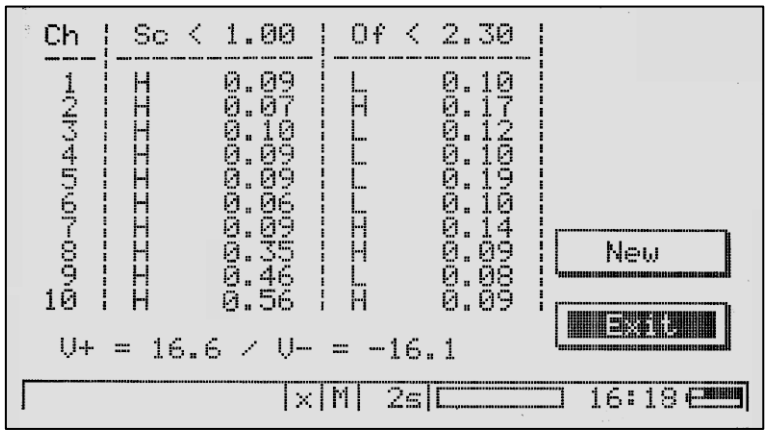
IV.5.3. Calibration option

This option allows to run the calibration of the whole channels.

This has to be done only if you have a doubt about the received voltage levels.

This operation has to be performed without connected dipoles.

After having chosen this option, the following screen will appear:



The result of the latest calibration is so displayed.

To perform a new one, press "**New**" button.

The results have to be the following ones:

Sc < 1.00 and **Of < 2.30** for the whole channels.

Press the "**Exit**" button to skip this option.

IV.5.4. Format option

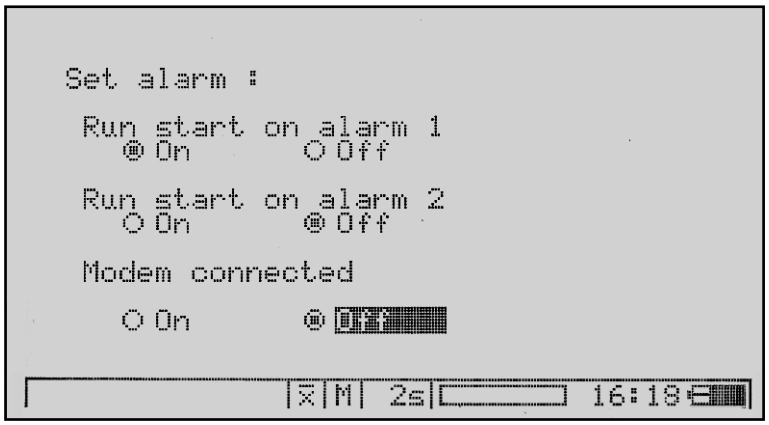
This option will re-initialize the unit ; so, all the data and sequences will be lost if you perform this operation ; a message will ask you to confirm the format.

Note:

The other options of the "**Sequence**" menu have to be used to wake up a measurement at a specific time ; so this is specifically designed for units working in Multi-electrodes mode (*Switch* version).

IV.5.5. Alarm options

This option has to be used to program a wake up of the unit.
This allows to specify the time (hour/minutes) of the wake up (2 wake up can be programmed in the unit ("**Set Alarm 1**" - "**Set Alarm 2**" options)).
After that, the " **Start Alarm**" option has to be used: the following screen will appear:



Then, make you selection by the arrow keys and validate by the  key.

V. FIRMWARE UPGRADE

The ELREC Pro unit is programmed in flash ROM.
To upgrade it, an "**e-Flash**" programmer is supplied with the unit.
This programmer has to be used to upgrade the firmware of the reception (Rx) board.
A specific PC software, called E-FLASH, has to be used to perform this process.

Note:
Before performing the upgrade, transfer the whole measurements to a PC.
Indeed, depending of the upgrade version, the memory will be totally erased.

So, after having installed E-FLASH software in the PC (thanks to the "IRIS Instruments" CD-ROM supplied with the unit), run the "eFlash.exe" file from the installation directory.
For more information, please refer to the on-line help file of E-FLASH software.

After firmware upgrading, we advise to run a calibration of the system (by the "**System|Calibration**" menu (cf. IV.5.3.).

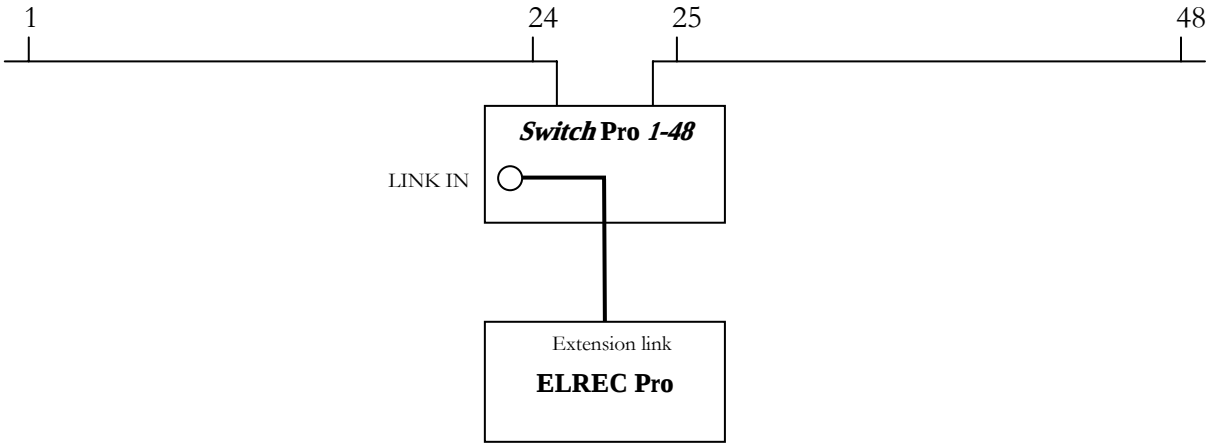
ANNEX 1: EXTERNAL SWITCH PRO BOX

For an high productivity in the field, keeping the capability to use 10 reception channels in switching mode, an external switching box, called *Switch* Pro has been developed.

This external box can be connected to the ELREC Pro unit, by a specific cable connected between the "**Extension link**" plug of the ELREC Pro and the "**Link in** " plug of the *Switch* Pro).

This box can be used to drive 24, 48, 72 or 96 electrodes ; to extend the number of electrodes or for Gradient array, several boxes can be connected by specific cables connected between the "**Link out**" plug of the previous *Switch* Pro box to the "**Link in**" plug of the next *Switch* Pro box.

The following scheme shows the in-the-field configuration of the electrodes of an ELREC Pro unit with a *Switch*-48 Pro box:



On the *Switch* Pro box, a display with two keys ("**MENU**" - "**CHANGE**") allows to choose the numbering of the electrodes to make it compatible with your ELREC Pro unit.

The "**MENU**" key allows to reach the "increment node function": then by the "**CHANGE**" button, choose the numbering. Press the "**MENU**" key to reach the "decrement node function".

Then, press anew the "**MENU**" key to see the type of *Switch* box (Pro in standard) ; you can change it by a *Switch Plus* box (1 channel switching) to be compatible with a SYSCAL *Switch* unit.

Note:

The *Switch* Pro box has an internal rechargeable 12V – 7 Ah battery. As for the ELREC Pro, for security reasons, a ventilation screw is located on the front panel of the *Switch* Pro box (cf. I.2.4.).

An external 12V standard car battery can be connected to the front panel ("+" and "-" plugs (Input 12 V)). If the battery level becomes insufficient (lower then 9.6 V), a "**Low Batt**" message will appear on the screen and a "**Switch Error**" message will appear on the ELREC Pro.

ANNEX 2: GEOMETRICAL PARAMETERS AND RESISTIVITY

The methods for measuring the subsurface resistivity by DC current injection are all based on the same principle:

- a current is sent in the ground through two electrodes (A, B - electrodes connected to the transmitter).
- the current creates an equipotential distribution making it possible to measure a potential difference between two other electrodes, which are potential ones (some arrays allowing to drive simultaneously up to ten potential dipoles (P1, P2…P10,P11)).
- an apparent resistivity is then defined by: **Ro = K.V/I** where K (geometric factor) only depends on the geometric array of the electrodes in the field and is expressed by:

For the dipole i: $\mathbf{K_i = 2\pi / |1/APi - 1/APi+1 - 1/BPi + 1/BPi+1|}$

The various configurations only differ by the position of the electrodes with K assuming a more specific expression.

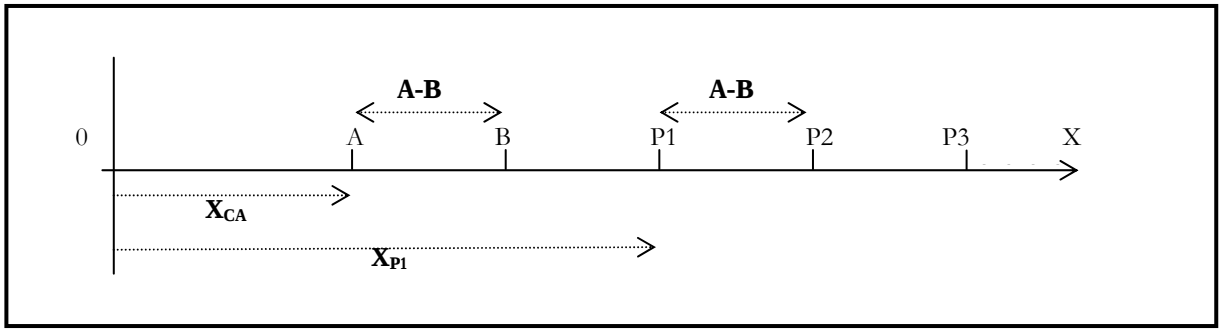
In regards to the chosen electrode array (Array 5 key), one will have several specific parameters to enter (in **Standard** and **Manual sequence** mode)::

Electrode array	Geometrical parameters to specify				Max. number of dipoles
Dipole-Dipole	X_{CA}	A-B	X_{P1}		10
Pole-Dipole	X_{CA}	X_{P1}	P1-P2		10
Pole-Pole	X_{CA}	X_{P1}			1
Wenner	Mid	AB/3			1
Schlum	Mid	AB/2	MN/2		1
Grad. rctgl	X_{CA}	A-B	X_{P1}	P1-P2	10
Poly-Dipole	X_{CA}	A-B	X_{P1}	P1-P2	10
Poly-Pole	X_{CA}	X_{P1}	P1-P2		10

Remark:

In the following pictures, the X axis is defined as the AB axis, the Y axis is directly perpendicular to AB and the origin 0 is taken as any arbitrary point.

• Dipole-Dipole



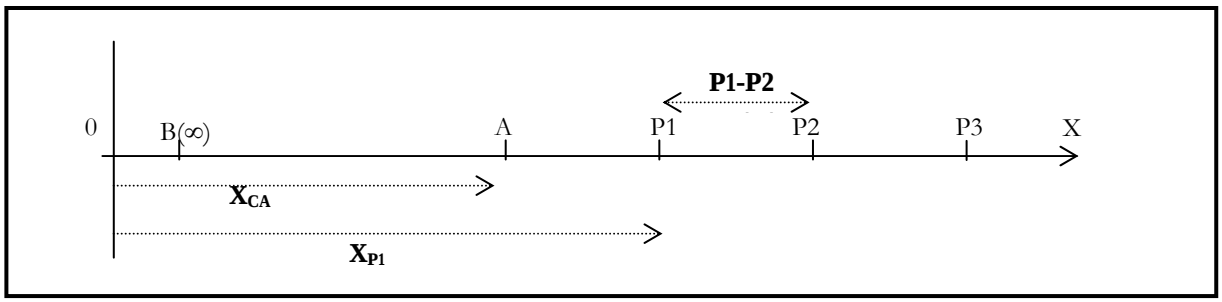
- $\mathbf{X_{CA}}$: abscissa of the first current electrode
- $\mathbf{X_{P1}}$: abscissa of the nearest potential electrode from the AB dipole
- **A-B**: length of dipoles (current and potential):

|AB| = |P1 P2| = … = |P10 P11|

By setting n_iD as the distance between the midpoints of the dipoles AB and PiPi+1, we have:

$K_i = \pi\, n_iD\, (n_i^2 - 1)$

• Pole-Dipole



The current electrode B has to be placed sufficiently far from the other electrodes to be able to ignore 1/BPi (generally 5 times the maximum distance between A and M)

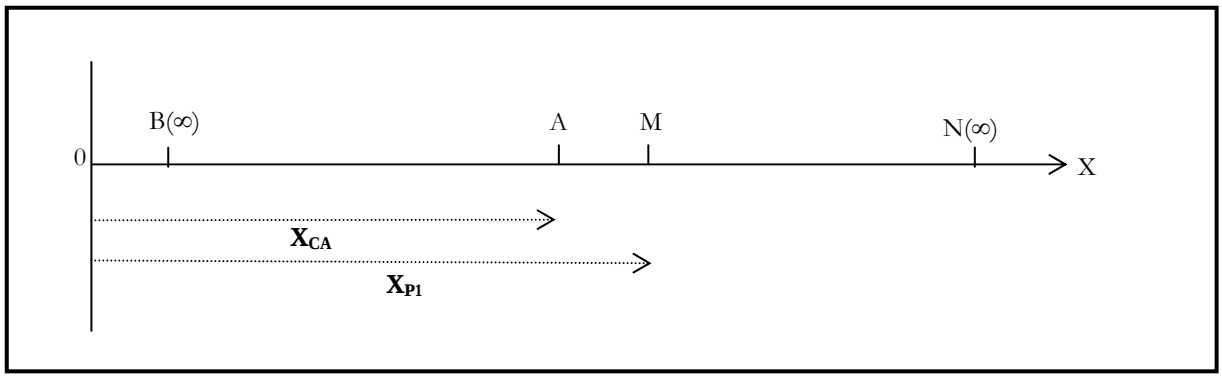
- $\mathbf{X_{CA}}$: abscissa of the first current electrode
- $\mathbf{X_{P1}}$: abscissa of the nearest potential electrode from the AB dipole
- **P1-P2**: length of the potential dipoles:

|P1 P2| = … = |P10 P11|

$K_i = 2\pi / (1/APi - 1/APi+1)$

• **Pole-Pole**

In this array, the electrodes B and N have to be set sufficiently far from the A and M to be able to ignore 1/BM, 1/BN and 1/AN (generally 10 times the maximum distance between A and M)

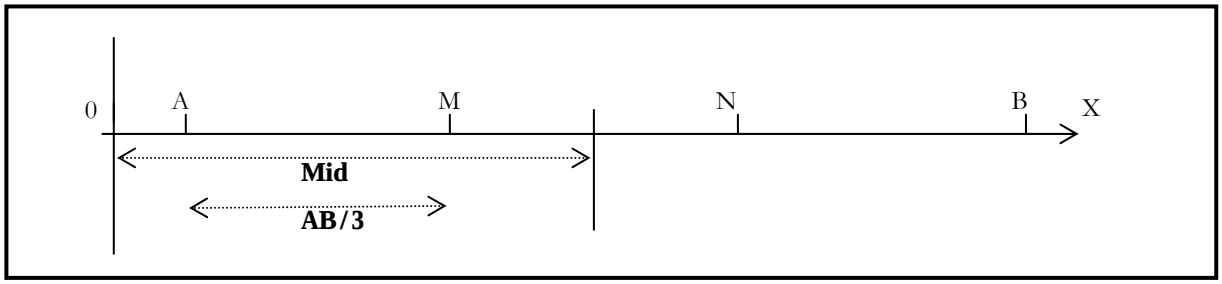


- $\mathbf{X_{CA}}$: abscissa of the current electrode

- $\mathbf{X_{P1}}$: abscissa of the potential electrode

K = 2π / (1/AM)

• **Wenner**

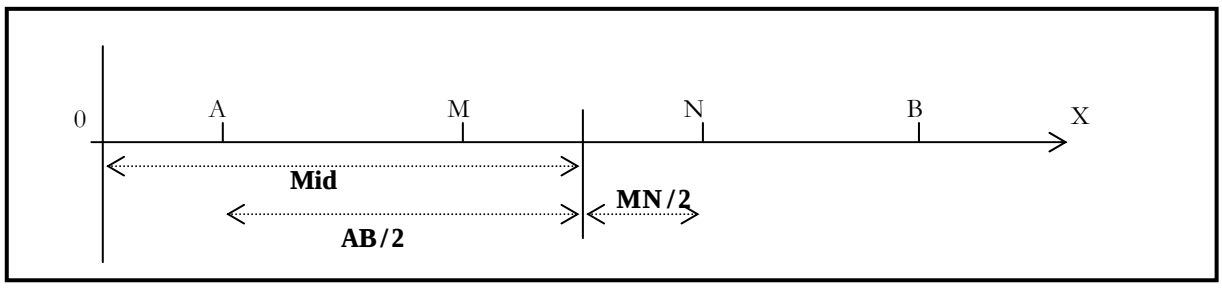


- Mid: abscissa of the centre of MN

- AB/3: a third of the distance between the current electrodes

So K remains constant all along the profile axis.

• **Schlumberger**



The electrodes keep constant relative positions.

- **Mid**: abscissa of the centre of MN

- **AB/2**: half-distance between the current electrodes.

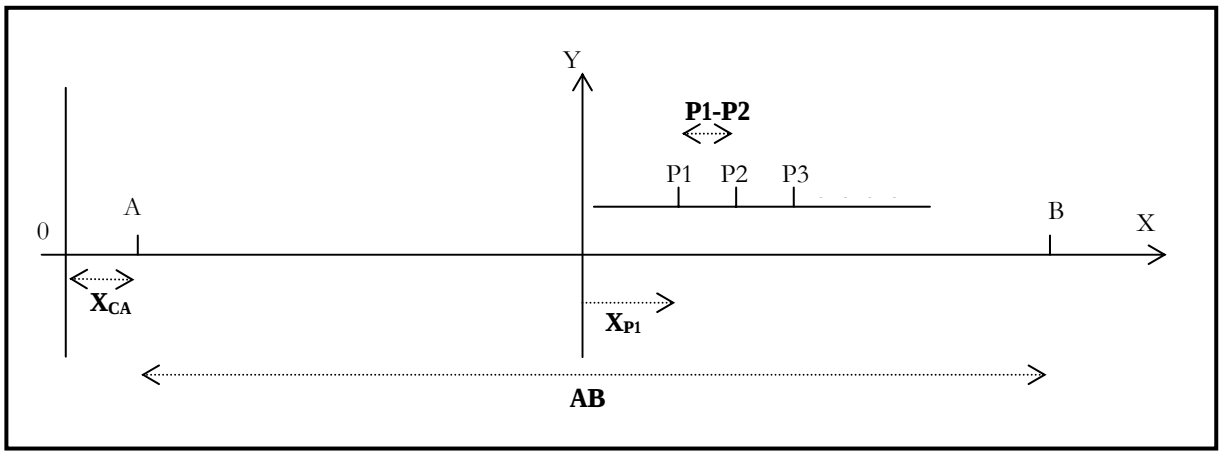
- **MN/2**: half-distance between the potential electrodes.

K is a constant of the profile:

If AB/2 = a and MN/2 = b

$K = \pi (a^2 - b^2) / 2b$ (if AB/2 > MN/2).

• **Grad. rctgl (Gradient rectangle)**



In this array, the AB electrodes are fixed and the Pi electrodes are moved parallel to AB inside a zone located in the central part of AB. This array serves to observe variations in resistivity on a surface for a relatively high investigation depth without the need to move the current electrodes.

- $\mathbf{X_{CA}}$: abscissa of the first current electrode

- $\mathbf{X_{P1}}$: abscissa of the first potential electrode

- **A-B**: length of the current dipole

- **P1-P2**: length of the potential dipoles

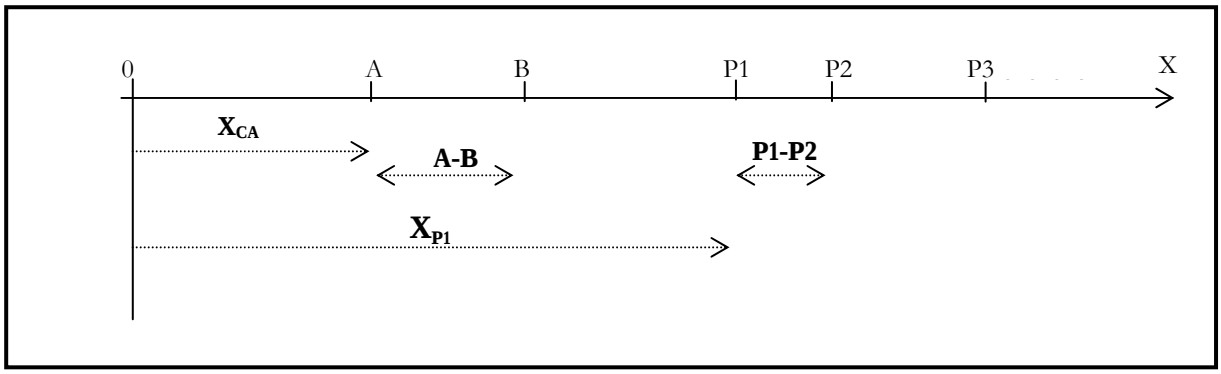
|P1 P2| = … = |P10 P11|

Note:

In that configuration, the Y coordinate of the reception electrodes (Pi) can be introduced directly from the ELREC Pro.

• **Poly-Dipole**

This array is similar to the Dipole-Dipole one with potential dipoles lengths that can be user specified.

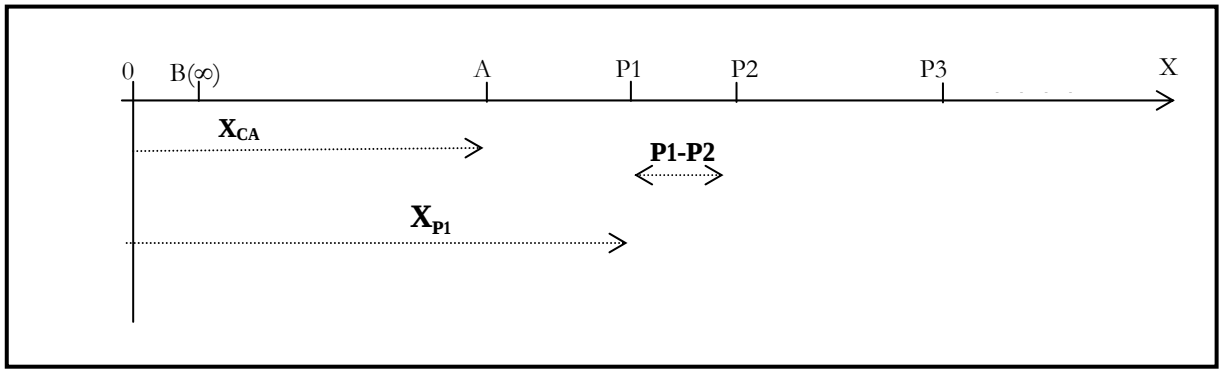


- $\mathbf{X_{CA}}$: abscissa of the first current electrode
- $\mathbf{X_{P1}}$: abscissa of the nearest potential electrode from the AB dipole
- **A-B**: length of the current dipole
- **P1-P2**: length of the first potential dipole

Note:

And, in a second time, you can modify the position of each potential electrode, selecting the "**Move**" button after having introduced these spacing parameters.

• **Poly-Pole**



This array is similar to the Pole-Dipole one with potential dipoles lengths that can be user specified.

The current electrode B has to be placed sufficiently far to be able to ignore 1/BPi

- $\mathbf{X_{CA}}$: abscissa of the current electrode
- $\mathbf{X_{P1}}$: abscissa of the nearest potential electrode from the AB dipole
- **P1-P2**: length of the first potential dipole

Note:

And, in a second time, you can modify the position of each potential electrode, selecting the "**Move**" button after having introduced these spacing parameters.

$K_i = 2\pi / (1/APi - 1/APi+1)$

ANNEX 3: IP PARAMETERS AND CHARGEABILITY

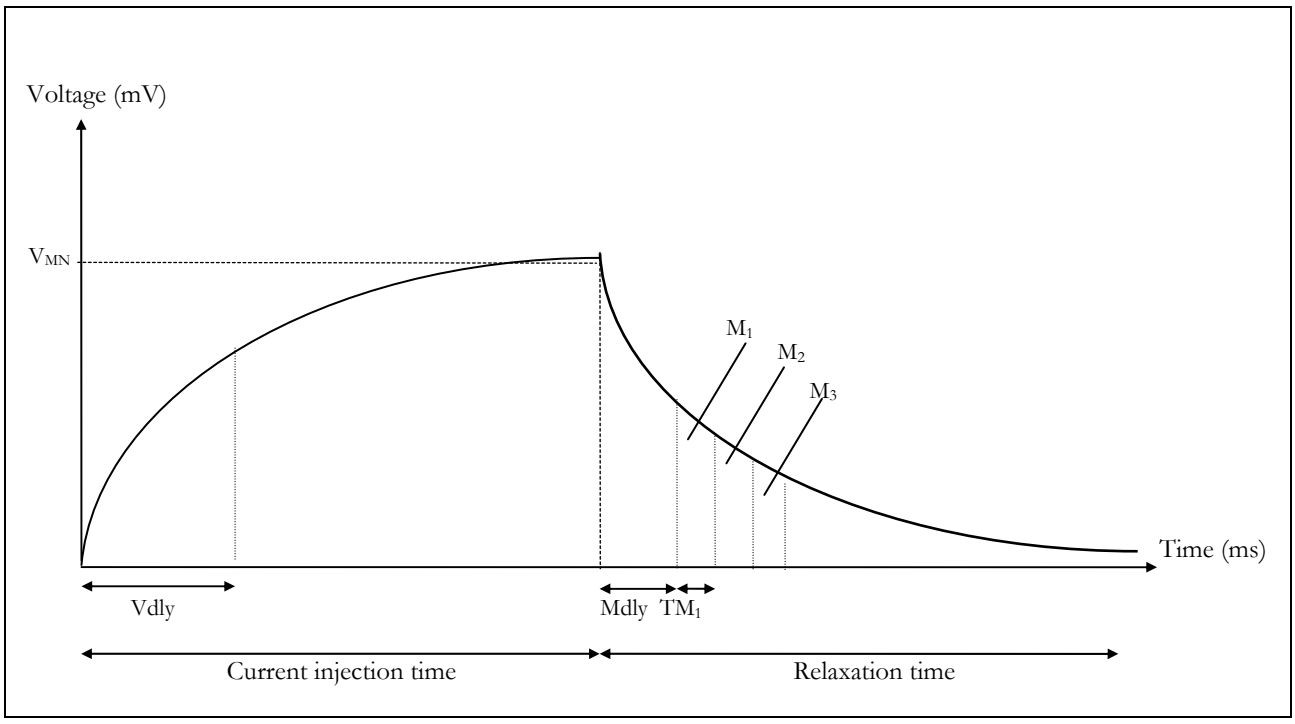
The partial chargeabilities measurements (M_i) and the average global one deduced (M_g) give some information regarding the ability of the soil to charge itself due to a current flow.
The partial chargeability of the window "i" is measured thanks to the following formula:

$$\mathbf{M_i = \int_{TM_i} Vdt \;/\; TM_i.V_{MN}}$$

And the global chargeability is computed thanks to the following formula:

$$M_g = \sum_{i=1}^{n} (M_i.TM_i) \;/\; \sum_{i=1}^{n} TM_i \qquad \text{(n: number of IP windows)}$$

The discharge phenomena observed during the relaxation time can be described according to the following curve:



With the ELREC Pro, up to 20 IP windows can be used to define the decay curve.

The number of IP windows available for the measurement depends on the type of IP mode and on the current injection time:

⇒ **Current injection times** available (cf. II.1.5): 500 ms - 1 s - 2 s - 4 s - 8 s

⇒ Types of **IP mode** available (cf. II.1.5): Arithmetic – Semi logarithmic – Logarithmic Cole-Cole - Programmable

For a given current injection time and IP mode, the program will choose automatically the IP parameters (Mdly, Vdly, TM_i) that will be used for the measurement.

Note:

The programmable mode is a mode where 20 fully programmable windows are available. The operator has to select the delay time (Mdly) with a minimum of 20 ms and the width of each partial window (TM_i) with a minimum of 10 ms. Vdly is automatically determined by the injection time chosen.

In the following tables, the preset TM_i values are given for each IP mode (1 means TM_1 ...):

- **Time = 500 ms**

Mode	Vdly	Mdly	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Arith.	280	60	40	40	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semi	280	40	40	80	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Log.	280	160	80	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cole	280	160	80	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- **Time = 1000 ms**

Mode	Vdly	Mdly	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Arith.	580	120	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Semi	580	40	20	20	20	20	20	20	20	20	40	40	40	40	40	40	80	80	80	80	80	80
Log.	580	160	120	220	420	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cole	580	20	10	20	20	20	20	20	30	30	30	40	40	40	50	50	50	60	60	70	80	90

- **Time = 2000 ms**

Mode	Vdly	Mdly	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Arith.	1260	240	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Semi	1260	40	40	40	40	40	40	40	80	80	80	80	80	80	80	160	160	160	160	160	160	160
Log.	1260	160	120	220	420	820	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cole	1260	20	20	30	30	30	40	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	180	200

- **Time = 4000 ms**

Mode	Vdly	Mdly	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Arith.	2620	480	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Semi	2620	160	80	80	80	80	80	80	80	80	160	160	160	160	160	160	320	320	320	320	320	320
Log.	2620	160	120	220	420	820	1620	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cole	2620	20	40	50	60	70	80	90	100	110	120	140	160	180	200	220	250	280	320	380	450	530

- **Time = 8000 ms**

Mode	Vdly	Mdly	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Arith.	5340	960	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
Semi	5340	320	160	160	160	160	160	160	160	160	320	320	320	320	320	320	640	640	640	640	640	640
Log.	5340	160	120	220	420	820	1620	3220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cole	5340	20	40	60	80	100	120	150	180	220	250	280	320	360	400	450	500	580	700	850	1010	1180

About the **IP values type**, note that the changing "raw (R) ⇔ normalised (N)" can be realised after the acquisition.

The normalization allows to homogenize the data that have been obtained with various injection and integration times. This is made with respect to a standard decay curve, which is the one obtained with the following parameters:

Mode: Logarithmic
Injection time: 2000 ms
Vdly: 1260 ms
Mdly: 160 ms
TM_1: 120 ms
TM_2: 220 ms
TM_3: 420 ms
TM_4: 820 ms

The coefficients to multiply, allowing to go from a type to the other one, are indicated in the following tables:

500 ms								
Arithmetic			**Semi logarithmic**			**Logarithmic**		
	R → N	N → R		R → N	N → R		R → N	N → R
M_g	0.72	1.39	M_g	0.94	1.06	M_g	1.32	0.76
M_1	0.60	1.67	M_1	0.55	1.81	M_1	1.06	0.94
M_2	0.75	1.33	M_2	0.82	1.22	M_2	1.47	0.68
M_3	0.88	1.13	M_3	1.25	0.80			

1000 - 2000 - 4000 - 8000 ms					
Arithmetic			**Semi logarithmic**		
	R → N	N → R		R → N	N → R
M_g	1.08	0.93	M_g	0.96	1.04
M_1	0.56	1.79	M_1	0.38	2.63
M_2	0.64	1.56	M_2	0.42	2.38
M_3	0.72	1.39	M_3	0.46	2.17
M_4	0.78	1.28	M_4	0.51	1.96
M_5	0.85	1.18	M_5	0.55	1.82
M_6	0.91	1.10	M_6	0.59	1.69
M_7	0.97	1.03	M_7	0.62	1.61
M_8	1.03	0.97	M_8	0.66	1.51
M_9	1.10	0.90	M_9	0.72	1.39
M_{10}	1.16	0.86	M_{10}	0.80	1.25
M_{11}	1.23	0.81	M_{11}	0.86	1.16
M_{12}	1.29	0.77	M_{12}	0.93	1.07
M_{13}	1.35	0.74	M_{13}	0.99	1.01
M_{14}	1.41	0.71	M_{14}	1.05	0.95
M_{15}	1.47	0.68	M_{15}	1.14	0.88
M_{16}	1.54	0.65	M_{16}	1.26	0.79
M_{17}	1.60	0.62	M_{17}	1.39	0.72
M_{18}	1.66	0.60	M_{18}	1.52	0.66
M_{19}	1.72	0.58	M_{19}	1.65	0.61
M_{20}	1.78	0.56	M_{20}	1.78	0.56

Logarithmic								
	1000 ms		2000 ms		4000 ms		8000 ms	
	R → N	N → R	R → N	N → R	R → N	N → R	R → N	N → R
M_g	1.16	0.86	1.00	1.00	0.90	1.11	0.79	1.27
M_1	0.72	1.39	0.51	1.95	0.39	2.56	0.29	3.45
M_2	1.02	0.98	0.67	1.50	0.47	2.13	0.35	2.86
M_3	1.53	0.65	0.95	1.05	0.62	1.61	0.43	2.33
M_4			1.43	0.70	0.87	1.15	0.56	1.79
M_5					1.37	0.73	0.79	1.27
M_6							1.28	0.78

Anexo H

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

INFORMES DE ENSAYO

Anexo H.1

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Agua superficial

INFORME DE ENSAYO: 46625/2020

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 928-2020

CUC: 0006-9-2020-412

Dirección de Evaluación Ambiental

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 02/10/2020

Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Personal Signatario - Químico

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 46625/2020

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 3

Nº ALS LS	392097/2020-1.0
Fecha de Muestreo	22/09/2020
Hora de Muestreo	09:10:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	PC-02

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cianuro Total	12450	29/09/2020	mg/L	0,001	0,005	< 0,001	NE
Cianuro Wad	12249	29/09/2020	mg/L	0,001	0,002	< 0,001	NE

Nº ALS LS	392100/2020-1.0
Fecha de Muestreo	22/09/2020
Hora de Muestreo	10:40:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	PC-01

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cianuro Total	12450	29/09/2020	mg/L	0,001	0,005	< 0,001	NE
Cianuro Wad	12249	29/09/2020	mg/L	0,001	0,002	< 0,001	NE

Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre
  - +/-: Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
  - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
  - El valor de estimación de la Incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.
  - Si el valor de incertidumbre es expresado como:
    - NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación/mayores al rango máximo de trabajo, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
- Procedencia de la muestra: SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO
-

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Ensayo
Cianuro Total	0,001	0,005	mg/L	< 0,001	29/09/2020
Cianuro Total	0,001	0,005	mg/L	< 0,001	29/09/2020
Cianuro Wad	0,001	0,002	mg/L	< 0,001	29/09/2020
Cianuro Wad	0,001	0,002	mg/L	< 0,001	29/09/2020

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Ensayo
Cianuro Total	90,0	80-120	29/09/2020
Cianuro Total	90,0	80-120	29/09/2020
Cianuro Wad	90,0	80-120	29/09/2020
Cianuro Wad	90,0	80-120	29/09/2020

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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 46625/2020

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
PC-02	Cliente	Aguas Superficiales	24/09/2020	22/09/2020	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
PC-01	Cliente	Aguas Superficiales	24/09/2020	22/09/2020	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
12450	LME	Cianuro Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN- C,E. 22nd Ed. 2012	Cyanate: Colorimetric Method
12249	LME	Cianuro Wad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN⁻ I,E,23rd Ed.2017	Cyanide. Weak Acid Dissociable Cyanide. Colorimetric 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 46625/2020, 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 e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
PC-02	392097/2020-1.0	tltpqms&3790293
PC-01	392100/2020-1.0	ultpqms&3001293

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

COMENTARIOS

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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

46625/2020

A2953

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	KAREN MARTINEZ OZEJO
Teléfono/Anexo	990414260
Correo(s) Electrónico(s)	Kmartinez@oefa.gob.pe
Referencia	WE 2020-01-00333

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: PASCO

Provincia: PASCO

Distrito: SIMON BOLIVAR

C.U.C. N°: EA 006-9-2020-412

TDR N°: 928-2020

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: KAREN MARTINEZ

Fecha: 2020/09/22 (AAAA/MM/DD)

Hora: 18:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros: ATOP

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	FILTRADA (Marcar con X): Cianuro TOTAL	FILTRADA (Marcar con X): Cianuro WAD	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
392097	PC-02	2020-09-22	09:10	AS	1	-	-	X	X		
392100	PC-01	2020-09-22	10:40	AS	1	-	-	X	X		

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X):

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Hever Acuña Bardales	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
—	—
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Karen Martinez Ozejo	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/09/2020

Hora de Recepción: 10:26

Recibido por: Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Perú S.A.C
DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 47161/2020

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 928-2020

CUC: 0006-9-2020-412

Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 05/10/2020

Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Personal Signatario - Químico

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 47161/2020

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 3

Nº ALS LS	396302/2020-1.0
Fecha de Muestreo	24/09/2020
Hora de Muestreo	11:40:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	LQui-03

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cianuro Total	12450	02/10/2020	mg/L	0,001	0,005	< 0,001	NE
Cianuro Wad	12249	02/10/2020	mg/L	0,001	0,002	< 0,001	NE

Nº ALS LS	396303/2020-1.0
Fecha de Muestreo	24/09/2020
Hora de Muestreo	12:30:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	ESP-BK

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cianuro Total	12450	02/10/2020	mg/L	0,001	0,005	< 0,001	NE
Cianuro Wad	12249	02/10/2020	mg/L	0,001	0,002	< 0,001	NE

Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre
  - +/-: Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
  - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
  - El valor de estimación de la Incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.
  - Si el valor de incertidumbre es expresado como:
    - NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación/mayores al rango máximo de trabajo, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
- Procedencia de la muestra: Simon Bolivar - Pasco - Pasco

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Ensayo
Cianuro Total	0,001	0,005	mg/L	< 0,001	02/10/2020
Cianuro Total	0,001	0,005	mg/L	< 0,001	02/10/2020
Cianuro Wad	0,001	0,002	mg/L	< 0,001	02/10/2020
Cianuro Wad	0,001	0,002	mg/L	< 0,001	02/10/2020

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Ensayo
Cianuro Total	95,0	80-120	02/10/2020
Cianuro Total	98,6	80-120	02/10/2020
Cianuro Wad	95,0	80-120	02/10/2020
Cianuro Wad	119,0	80-120	02/10/2020

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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 47161/2020

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
LQui-03	Cliente	Aguas Superficiales	26/09/2020	24/09/2020	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
ESP-BK	Cliente	Aguas Superficiales	26/09/2020	24/09/2020	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
12450	LME	Cianuro Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN- C,E. 22nd Ed. 2012	Cyanate: Colorimetric Method
12249	LME	Cianuro Wad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN¯ I,E,23rd Ed.2017	Cyanide. Weak Acid Dissociable Cyanide. Colorimetric 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 47161/2020, 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 e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
LQui-03	396302/2020-1.0	lmtpqms&3203693
ESP-BK	396303/2020-1.0	mmtpqms&3303693

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

COMENTARIOS

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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

47161/2020

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°: CA-OEFA-2020-412
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°: 923-2020
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido [X] Sólido [ ]	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	KAREN MARTINEZ OZEJO	UBICACIÓN	Enviado por: Karen Martinez
Teléfono/Anexo	996494260	Departamento: PASCO	Fecha: 2020-09-24
Correo(s) Electrónico(s)	kmartinez@oefa.gob.pe	Provincia: PASCO	Hora: 19:00
Referencia	CUE 2020-04-0033	Distrito: SIMON BOLIVAR	Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros: ATCP

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: CIANURO WAD	CIANURO TOTAL	OBSERVACIONES
396302	LQ02-03	2020-09-24	11:40	AS	1	-	-	X	X	
396303	ESP-BK	2020-09-24	12:30	AS	1	-	-	X	X	

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)				
	Ácido Nítrico	HNO_3		
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4		
	Hidróxido de Sodio	NaOH	X	X
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$		
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$		

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO
Heber Acuña Bardales		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS) / CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS / OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre. Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Aguas de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo. OTROS	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado	Condiciones de Recepción (Muestras): Envases adecuados y en buen estado: SI [X] NO [ ]; Preservantes adecuados: SI [ ] NO [ ]; Con Ice Pack: SI [X] NO [ ]; Dentro del tiempo de vida útil: SI [X] NO [ ]. (**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado	Fecha de Recepción: 26/09/20; Hora de Recepción: 09:05; Recibido por: Victor Novoa
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:			
Karen Martinez Ozejo				

ALS Recepción de Muestras Cerro de Pasco
ALS LS Perú S.A.
La conformidad de lo enviado se [illegible] en la notificación Automática

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	KAREN MARTINEZ OZEJO
Teléfono/Anexo	990914260
Correo(s) Electrónico(s)	kmartinez@oefa.gob.pe
Referencia	CUE 2020 01-0033

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: PASCO

Provincia: PASCO

Distrito: SIMON BOLIVAR

C.U.E N°: CA: 006-9-2020-912

TDR N°: ES 929-2020

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: KAREN MARTINEZ O

Fecha: 2020-09-24

Hora: 18:00

Medio de Envio: Aerolinea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros: ATEP

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Nitrato	Nitrito	Cloruro	Fluoruro	Sulfato	Metales Totales	ST D	CARBONATOS	BICARBONATOS	METALES DISUELTOS	CALCIO VI	STS	OBSERVACIONES
A-24 106039	LQui-03	2020-09-24	11:40	AS	7	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
106040	ESP-BK	2020-09-24	12:30	AS	7	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Hever Acuña	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Karen Martinez Ozejo	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AI: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BK: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con Ice Pack T=5.1°C	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCION DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 26-09-2020

Hora de Recepción: 10:40

Recibido por: Jose M

OBSERVACIONES

AGQ PERU
26 SEP 2020
OPERACIONES

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

Registro N°LE - 072

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**Agua Río**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente(*):	OEFA
Estudio	SAA-20/00811 RS N°929-2020	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (*):	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIA LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º(*):	----			Contrato:	PE20-0017

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Nanci Liñan Acosta; CQP
1342. Jefe Lab. Inorg. - MA

FECHA EMISIÓN: 06/10/2020

OBSERVACIONES (*):
Anexos técnico 1 QA/QC CA:0006-9-2020-412.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio: SAA-20/00811 RS N°929-2020 | Tipo Muestra: Agua Río

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción(*)		A-20/106039 RS N° 929-2020 / LQui-03	Incert	A-20/106040 RS N° 929-2020 / ESP-BE	Incert
Parámetro	Unidades				
Parámetros Físico-Químicos					
[13*] Sólidos Totales Disueltos	mg/L	155	±26,8	115	±19,9
[3&] Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	mg/L	12,0	±1,02	17,0	±1,45
Aniones -					
[13*] Bicarbonatos	mg/L	20,6	±2,06	58,2	±5,82
[13*] Carbonatos	mg/L CaCO3	< 5,00	-	< 5,00	-
[13*] Cloruros	mg/L	1,24	±0,12	< 0,50	-
[13*] Fluoruros	mg/L	0,14	±0,019	0,13	±0,017
[13*] Nitratos	mg/L NO3	0,82	±0,10	0,70	±0,08
[13*] Nitratos	mg/L N-NO3	0,18	±0,02	0,16	±0,02
[13*] Nitritos	mg/L NO2	0,05	±0,01	0,04	±0,01
[13*] Nitritos	mg/L N-NO2	< 0,05	-	< 0,05	-
[13*] Sulfatos	mg/L	92	±6,41	33	±2,31
Metales Totales					
[13*] Aluminio Total	mg/L	0,347	±0,0451	0,249	±0,0323
[13*] Antimonio Total	mg/L	0,00147	±0,000176	0,00071	±0,000085
[13*] Arsénico Total	mg/L	0,01255	±0,001631	0,00595	±0,000773
[13*] Bario Total	mg/L	0,0265	±0,0037	0,0352	±0,0049
[13*] Berilio Total	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-
[13*] Bismuto Total	mg/L	0,00178	±0,000320	0,00046	±0,000083
[13*] Boro Total	mg/L	0,008	±0,0014	0,007	±0,0013
[13*] Cadmio Total	mg/L	0,00046	±0,000060	0,00017	±0,000022
[13*] Calcio Total	mg/L	27	±3,72	27	±3,84
[13*] Cerio Total	mg/L	0,00070	±0,000056	0,00058	±0,000046
[13*] Cobalto Total	mg/L	0,00043	±0,000043	0,00030	±0,000030
[13*] Cobre Total	mg/L	0,0421	±0,00463	0,0202	±0,00222
[13*] Cromo Total	mg/L	< 0,001	-	< 0,001	-
[13*] Estaño Total	mg/L	0,0003	±0,00003	< 0,0001	-
[13*] Estroncio Total	mg/L	0,14557	±0,024747	0,09861	±0,016763
[13*] Fósforo Total	mg/L	< 0,008	-	< 0,008	-
[13*] Hierro Total	mg/L	3,7	±0,370	1,2	±0,116
[13*] Litio Total	mg/L	0,0039	±0,00043	0,0038	±0,00042
[13*] Magnesio Total	mg/L	10,7	±0,5326	4,23	±0,2117
[13*] Manganeso Total	mg/L	0,46102	±0,059933	0,24403	±0,031724

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-20/00811 RS N°929-2020 Tipo Muestra: **Agua Río**

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción(*)		A-20/106039 RS N° 929-2020 / LQui-03	Incert	A-20/106040 RS N° 929-2020 / ESP-BK	Incert
Parámetro	Unidades				
Metales Totales					
[13*] Mercurio Total	mg/L	< 0,000070	-	< 0,000070	-
[13*] Molibdeno Total	mg/L	< 0,00003	-	0,00013	±0,000022
[13*] Níquel Total	mg/L	< 0,0009	-	< 0,0009	-
[13*] Plata Total	mg/L	0,00115	±0,000208	< 0,00006	-
[13*] Plomo Total	mg/L	0,02133	±0,003840	0,01336	±0,002406
[13*] Potasio Total	mg/L	0,65	±0,084	0,39	±0,051
[13*] Selenio Total	mg/L	0,00006	±0,000008	0,00005	±0,000007
[13*] Sodio Total	mg/L	3,7	±0,554	2,3	±0,351
[13*] Talio Total	mg/L	0,00053	±0,000091	0,00004	±0,000007
[13*] Titanio Total	mg/L	0,0017	±0,00014	0,0042	±0,00034
[13*] Torio Total	mg/L	0,00011	±0,000016	< 0,00001	-
[13*] Uranio Total	mg/L	0,00007	±0,000012	0,00007	±0,000012
[13*] Vanadio Total	mg/L	< 0,006	-	< 0,006	-
[13*] Wolframio Total	mg/L	0,00013	±0,000015	0,00012	±0,000015
[13*] Zinc Total	mg/L	0,175	±0,0297	0,063	±0,0107
Metales Disueltos					
[13*] Aluminio disuelto	mg/L	0,098	±0,0128	0,021	±0,0027
[13*] Antimonio Disuelto	mg/L	0,00083	±0,000116	0,00044	±0,000061
[13*] Arsénico Disuelto	mg/L	0,00489	±0,000586	0,00112	±0,000134
[13*] Bario Disuelto	mg/L	0,0243	±0,00340	0,0286	±0,00401
[13*] Berilio Disuelto	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-
[13*] Bismuto Disuelto	mg/L	0,00019	±0,000034	< 0,00001	-
[13*] Boro Disuelto	mg/L	0,006	±0,0012	0,003	±0,0006
[13*] Cadmio Disuelto	mg/L	0,00036	±0,000046	0,00004	±0,000005
[13*] Calcio Disuelto	mg/L	26	±3,39	27	±3,51
[13*] Cerio Disuelto	mg/L	0,00023	±0,000018	< 0,00001	-
[13*] Cobalto Disuelto	mg/L	0,00040	-	< 0,00003	-
[13*] Cobre Disuelto	mg/L	0,0224	±0,00313	0,0058	±0,00082
[13*] Cromo Disuelto	mg/L	< 0,001	-	< 0,001	-
[13*] Estaño Disuelto	mg/L	< 0,0001	-	< 0,0001	-
[13*] Estroncio Disuelto	mg/L	0,14232	±0,024194	0,09461	±0,016083
[13*] Fósforo Disuelto	mg/L	< 0,008	-	< 0,008	-
[13*] Hierro Disuelto	mg/L	1,4	±0,109	0,05	±0,004

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00811 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Río

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción(*)		A-20/106039 RS N° 929-2020 / LQui-03	Incert	A-20/106040 RS N° 929-2020 / ESP-BK	Incert
Parámetro	Unidades				
Metales Disueltos					
[13*] Litio Disuelto	mg/L	0,0024	±0,00026	0,0021	±0,00023
[13*] Magnesio Disuelto	mg/L	10,3	±0,9295	4,19	±0,3770
[13*] Manganeso Disuelto	mg/L	0,43064	±0,055983	0,01730	±0,002248
[13*] Mercurio Disuelto	mg/L	< 0,00007	-	< 0,00007	-
[13*] Molibdeno Disuelto	mg/L	< 0,00003	-	0,00008	-
[13*] Níquel Disuelto	mg/L	< 0,0009	-	< 0,0009	-
[13*] Plata Disuelta	mg/L	< 0,00006	-	< 0,00006	-
[13*] Plomo Disuelto	mg/L	0,00412	±0,000741	0,00014	±0,000025
[13*] Potasio Disuelto	mg/L	0,60	±0,078	0,35	±0,046
[13*] Selenio Disuelto	mg/L	0,00004	±0,000004	< 0,00004	-
[13*] Sodio Disuelto	mg/L	3,5	±0,495	2,3	±0,319
[13*] Talio Disuelto	mg/L	0,00046	±0,000070	< 0,00001	-
[13*] Titanio Disuelto	mg/L	< 0,0006	-	< 0,0006	-
[13*] Torio Disuelto	mg/L	0,00005	±0,000007	< 0,00001	-
[13*] Uranio Disuelto	mg/L	0,00002	±0,000004	0,00003	±0,000005
[13*] Vanadio Disuelto	mg/L	< 0,006	-	< 0,006	-
[13*] Wolframio Disuelto	mg/L	0,00012	±0,000015	< 0,00002	-
[13*] Zinc Disuelto	mg/L	0,141	±0,0184	0,017	±0,0023
Metales - Especiación					
[3&] Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	-	< 0,008	-

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).
(13) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.
(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.
(3) Los métodos indicados han sido acreditados por INACAL-DA
(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00811 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Río

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
	Parámetros Físico-Químicos				
13*	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW 2540 C. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		15,0 mg/L
3&	Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	SMEWW 2540 D. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		2,00 mg/L
	Aniones -				
13*	Bicarbonatos	SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		5,00 mg/L
13*	Carbonatos	SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		5,00 mg/L CaCO3
13*	Cloruros	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,50 mg/L
13*	Fluoruros	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,01 mg/L
13*	Nitratos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,20 mg/L NO3
13*	Nitratos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,11 mg/L N-NO3
13*	Nitritos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,03 mg/L NO2
13*	Nitritos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,05 mg/L N-NO2
13*	Sulfatos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,50 mg/L
	Metales Totales				
13*	Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
13*	Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
13*	Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
13*	Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
13*	Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Boro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
13*	Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Calcio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
13*	Cerio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
13*	Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
13*	Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
13*	Estaño Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
13*	Estroncio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
13*	Fósforo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 mg/L
13*	Hierro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 mg/L

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-20/00811 RS N°929-2020 Tipo Muestra: Agua Río

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
[13]* Litio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
[13]* Magnesio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
[13]* Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
[13]* Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,000070 mg/L
[13]* Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
[13]* Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 mg/L
[13]* Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
[13]* Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
[13]* Potasio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
[13]* Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
[13]* Sodio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 mg/L
[13]* Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]* Titanio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 mg/L
[13]* Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]* Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]* Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 mg/L
[13]* Wolframio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
[13]* Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
Metales Disueltos				
[13]* Aluminio disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
[13]* Antimonio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
[13]* Arsénico Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
[13]* Bario Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
[13]* Berilio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]* Bismuto Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]* Boro Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
[13]* Cadmio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]* Calcio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
[13]* Cerio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]* Cobalto Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00811 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Río

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
[13*] Cobre Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
[13*] Cromo Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
[13*] Estaño Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
[13*] Estroncio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
[13*] Fósforo Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 mg/L
[13*] Hierro Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 mg/L
[13*] Litio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
[13*] Magnesio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
[13*] Manganeso Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
[13*] Mercurio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00007 mg/L
[13*] Molibdeno Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
[13*] Níquel Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 mg/L
[13*] Plata Disuelta	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
[13*] Plomo Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
[13*] Potasio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
[13*] Selenio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
[13*] Sodio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 mg/L
[13*] Talio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13*] Titanio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 mg/L
[13*] Torio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13*] Uranio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13*] Vanadio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 mg/L
[13*] Wolframio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
[13*] Zinc Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
Metales - Especiación				
[3&] Cromo Hexavalente	SMEWW 3500 Cr B. 23rd Ed. 2017	Espect UV-VIS		0,008 mg/L

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00811 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Río

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos).Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(3) Los métodos indicados han sido acreditados por INACAL-DA

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

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00811 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Río

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
A-20/106039	LQui-03	24/09/2020 11:40	PASCO - PASCO - SIMON BOLIVAR		26/09/2020	**26/09/2020**	106327A-398	Cliente (*)
A-20/106040	ESP-BK	24/09/2020 12:30	PASCO - PASCO - SIMON BOLIVAR		26/09/2020	**26/09/2020**	106327A-398	Cliente (*)

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

ANEXO TÉCNICO QC 2020100120000093

Informes de ensayo: A-20/106039, A-20/106040

AT: 106327A-398

Fecha Emisión: 1/10/2020

			Controles				Criterio de Aceptación		
Técnica	Parámetro AT	Unidad	Blanco	Muestra Control (%R)	Muestra Doble (%PDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Volumetría									
	Bicarbonato	mg/L	<LC	93.47	0.9	A-20/106042	<LC	80 a 120	<20
	Carbonatos	ng/L CaCO	<LC	93.47	0.9	A-20/106042	<LC	85 a 115	<15
Gravimetría									
	Sólidos Totales Disueltos	mg/L	<LC	100	4.62	A-20/106039	<LC	81 a 119	<15
	Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	mg/L	<LC	104	2.27	A-20/106254	<LC	83 a 117	<15
Espect UV-VIS									
	Cromo Hexavalente	mg/L	<LC	103.8	1.68	A-20/106040	<LC	85 a 115	<15
Espect ICP-MS									
	Aluminio Total	mg/L	<LC	95.76	2.50	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Antimonio Total	mg/L	<LC	109.69	0.69	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Arsénico Total	mg/L	<LC	111.19	3.39	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Bario Total	mg/L	<LC	109.96	5.87	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Berilio Total	mg/L	<LC	104.62	0.69	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Bismuto Total	mg/L	<LC	102.54	4.10	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Boro Total	mg/L	<LC	102.92	0.69	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Cadmio Total	mg/L	<LC	100.94	0.69	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Calcio Total	mg/L	<LC	101.84	5.05	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Cerio Total	mg/L	<LC	97.99	1.68	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Cobalto Total	mg/L	<LC	97.99	1.68	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Cobre Total	mg/L	<LC	99.67	6.37	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Cromo Total	mg/L	<LC	97.98	2.16	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Estaño Total	mg/L	<LC	95.30	0.80	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Estroncio Total	mg/L	<LC	93.18	5.20	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Fósforo Total	mg/L	<LC	102.29	0.69	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Hierro Total	mg/L	<LC	92.83	0.95	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Litio Total	mg/L	<LC	99.24	2.41	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Magnesio Total	mg/L	<LC	107.16	2.97	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Manganeso Total	mg/L	<LC	111.50	7.24	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Mercurio Total	mg/L	<LC	107.55	1.91	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Molibdeno Total	mg/L	<LC	96.53	8.99	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Níquel Total	mg/L	<LC	103.70	5.57	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Plata Total	mg/L	<LC	112.73	4.07	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Plomo Total	mg/L	<LC	105.36	3.81	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Potasio Total	mg/L	<LC	110.78	2.02	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Selenio Total	mg/L	<LC	107.58	4.37	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Sodio Total	mg/L	<LC	100.36	8.50	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Talio Total	mg/L	<LC	104.30	6.68	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Titanio Total	mg/L	<LC	107.38	4.33	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Torio Total	mg/L	<LC	103.75	4.17	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Uranio Total	mg/L	<LC	103.39	4.33	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Vanadio Total	mg/L	<LC	100.17	0.69	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Wolframio Total	mg/L	<LC	93.21	1.32	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Zinc Total	mg/L	<LC	97.90	1.22	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
Espect ICP-MS									
	Aluminio Disuelto	mg/L	<LC	95.76	2.50	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Antimonio Disuelto	mg/L	<LC	109.69	0.69	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Arsenico Disuelto	mg/L	<LC	111.19	3.39	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Bario Disuelto	mg/L	<LC	109.96	5.87	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Berilio Disuelto	mg/L	<LC	104.62	0.69	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Bismuto Disuelto	mg/L	<LC	102.54	4.10	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Boro Disuelto	mg/L	<LC	102.92	0.69	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Cadmio Disuelto	mg/L	<LC	100.94	0.69	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Calcio Disuelto	mg/L	<LC	101.84	5.05	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Cerio Disuelto	mg/L	<LC	97.99	1.68	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Cobalto Disuelto	mg/L	<LC	97.99	1.68	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Cobre Disuelto	mg/L	<LC	99.67	6.37	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Cromo Disuelto	mg/L	<LC	97.98	2.16	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Estaño Disuelto	mg/L	<LC	95.30	0.80	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Estroncio Disuelto	mg/L	<LC	93.18	5.20	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Fósforo Disuelto	mg/L	<LC	102.29	0.69	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Hierro Disuelto	mg/L	<LC	92.83	0.95	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Litio Disuelto	mg/L	<LC	99.24	2.41	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Magnesio Disuelto	mg/L	<LC	107.16	2.97	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Manganeso Disuelto	mg/L	<LC	111.50	7.24	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Mercurio Disuelto	mg/L	<LC	107.55	1.91	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Molibdeno Disuelto	mg/L	<LC	96.53	8.99	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Níquel Disuelto	mg/L	<LC	103.70	5.57	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Plata Disuelto	mg/L	<LC	112.73	4.07	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Plomo Disuelto	mg/L	<LC	105.36	3.81	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Potasio Disuelto	mg/L	<LC	110.78	2.02	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Selenio Disuelto	mg/L	<LC	107.58	4.37	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Sodio Disuelto	mg/L	<LC	100.36	8.50	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Talio Disuelto	mg/L	<LC	104.30	6.68	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Titanio Disuelto	mg/L	<LC	107.38	4.33	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Torio Disuelto	mg/L	<LC	103.75	4.17	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Uranio Disuelto	mg/L	<LC	103.39	4.33	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Vanadio Disuelto	mg/L	<LC	100.17	0.69	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Wolframio Disuelto	mg/L	<LC	93.21	1.32	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Zinc Disuelto	mg/L	<LC	97.90	1.22	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
Cromatog Iónica									
	Cloruros	mg/L	<LC	92	4.32	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Fluoruros	mg/L	<LC	89	7.7	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Nitratos	ng/L N-NO	<LC	90	0.88	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Nitratos	mg/L NO3	<LC	90	0.88	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Nitritos	ng/L N-NO	<LC	98	0	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Nitritos	mg/L NO2	<LC	98	0	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Sulfatos	mg/L	<LC	110	1.35	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	KAREN MARTINEZ OREJO
Teléfono/Anexo	990414260
Correo(s) Electrónico(s)	kmartinez@oefa.gob.pe
Referencia	CUE 2020-01-0033

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento:	PASCO
Provincia:	PASCO
Distrito:	SIMON BOLIVAR

C.U.C. N°: CA: 006-9-2020-412

TDR N°: RS 929-2020

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: KAREN MARTINEZ

Fecha: 2020/09/22

Hora: 18:00

Medio de Envio: Aerolinea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros: ATOP

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)		Nitrato	Nitrito	Cloruro	Fluoruro	Sulfato	Metales totales	STD	Carbonatos	Bicarbonatos	Metales disueltos	STS	Cromo VI
PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X): Acido Nítrico	HNO_3						X				X		
Acido Sulfúrico	H_2SO_4												
Hidróxido de Sodio	NaOH												
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$												X
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$												X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Nitrato	Nitrito	Cloruro	Fluoruro	Sulfato	Metales totales	STD	Carbonatos	Bicarbonatos	Metales disueltos	STS	Cromo VI	OBSERVACIONES
A-20/105485	PC-02	2020-09-22	09:10	AS	7	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
A-20/105486	PC-01	2020-09-22	10:40	AS	7	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

1003294-398

SAA 20/00927

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Herver Acuña Berdales	[firma]
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
KAREN MARTINEZ OREJO	Martinez

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref. NTP 214.042)

Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea

Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AI: Agua de lavado; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo

BKV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL AREA DE RECEPCION DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

T°: 4.9°C

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2020

Hora de Recepción: 08:45

Recibido por: José M

OBSERVACIONES

AGQ PERU 24 SEP 2020 OPERACIONES

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**Agua Río**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente(*):	OEFA
Estudio	SAA-20/00787 RS N°929-2020	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (*):	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIA LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º(*):	----			Contrato:	PE20-0017

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Nanci Liñan Acosta; CQP
1342. Jefe Lab. Inorg. - MA

FECHA EMISIÓN: 05/10/2020

OBSERVACIONES (*):
Anexos técnico 1 QA/QC CA:0006-9-2020-412.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio: SAA-20/00787 RS N°929-2020 | Tipo Muestra: Agua Río

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia													
Descripción(*)		A-20/105485 RS N° 929-2020 / PC-02	Incert	A-20/105486 RS N° 329-2020 / PC 01	Incert								
Parámetro	Unidades												
Parámetros Físico-Químicos													
[13]* Sólidos Totales Disueltos	mg/L	2 472	±428	1 772	±307								
[38] Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	mg/L	12,0	±1,02	125	±10,6								
Aniones -													
[13]* Bicarbonatos	mg/L	164	±16,4	231	±23,1								
[13]* Carbonatos	mg/L CaCO3	< 5,00	-	< 5,00	-								
[13]* Cloruros	mg/L	22,4	±2,24	28,6	±2,86								
[13]* Fluoruros	mg/L	1,2	±0,154	1,0	±0,135								
[13]* Nitratos	mg/L NO3	< 0,20	-	< 0,20	-								
[13]* Nitratos	mg/L N-NO3	< 0,11	-	< 0,11	-								
[13]* Nitritos	mg/L NO2	< 0,03	-	< 0,03	-								
[13]* Nitritos	mg/L N-NO2	< 0,05	-	< 0,05	-								
[13]* Sulfatos	mg/L	2 480	±174	1 429	±100								
Metales Totales													
[13]* Aluminio Total	mg/L	0,153	±0,0199	0,509	±0,0662								
[13]* Antimonio Total	mg/L	0,00157	±0,000189	0,00468	±0,000561								
[13]* Arsénico Total	mg/L	0,02094	±0,002722	0,07298	±0,009487								
[13]* Bario Total	mg/L	0,0335	±0,0047	0,0378	±0,0053								
[13]* Berilio Total	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-								
[13]* Bismuto Total	mg/L	0,00092	±0,000166	0,00414	±0,000746								
[13]* Boro Total	mg/L	0,060	±0,0114	0,041	±0,0077								
[13]* Cadmio Total	mg/L	0,01279	±0,001663	0,00861	±0,001119								
[13]* Calcio Total	mg/L	488	±68,4	313	±43,8								
[13]* Cerio Total	mg/L	0,00016	±0,000013	0,00057	±0,000045								
[13]* Cobalto Total	mg/L	0,00265	±0,000265	0,00230	±0,000230								
[13]* Cobre Total	mg/L	0,0294	±0,00323	0,0810	±0,00891								
[13]* Cromo Total	mg/L	< 0,001	-	< 0,001	-								
[13]* Estaño Total	mg/L	< 0,0001	-	< 0,0001	-								
[13]* Estroncio Total	mg/L	2,8376	±0,482393	1,6762	±0,284960								
[13]* Fósforo Total	mg/L	0,573	±0,0974	2,34	±0,3971								
[13]* Hierro Total	mg/L	3,7	±0,367	8,8	±0,876								
[13]* Litio Total	mg/L	0,2395	±0,02635	0,1421	±0,01563								
[13]* Magnesio Total	mg/L	315	±15,73	186	±9,319								
[13]* Manganeso Total	mg/L	39,089	±5,08163	24,562	±3,19305								
[13]* Mercurio Total	mg/L	0,000070	±0,0000126	0,000284	±0,0000511								

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio: SAA-20/00787 RS N°929-2020 — Tipo Muestra: Agua Río

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia													
Descripción(*)		A-20/105485 RS N° 929-2020 / PC-02	Incert	A-20/105486 RS N° 929-2020 / PC-01	Incert								
Parámetro	Unidades												
Metales Totales													
[13*] Molibdeno Total	mg/L	0,00066	±0,000113	0,00119	±0,000203								
[13*] Níquel Total	mg/L	0,0048	±0,00058	0,0046	±0,00056								
[13*] Plata Total	mg/L	0,00471	±0,000847	0,00123	±0,000221								
[13*] Plomo Total	mg/L	0,02962	±0,005332	0,05759	±0,010366								
[13*] Potasio Total	mg/L	14	±1,76	12	±1,56								
[13*] Selenio Total	mg/L	0,00081	±0,000114	0,00047	±0,000065								
[13*] Sodio Total	mg/L	84	±12,6	57	±8,54								
[13*] Talio Total	mg/L	0,02156	±0,003665	0,01213	±0,002062								
[13*] Titanio Total	mg/L	0,0035	±0,00028	0,0054	±0,00043								
[13*] Torio Total	mg/L	0,00080	±0,000112	0,00016	±0,000023								
[13*] Uranio Total	mg/L	0,00141	±0,000240	0,00134	±0,000228								
[13*] Vanadio Total	mg/L	< 0,006	-	< 0,006	-								
[13*] Wolframio Total	mg/L	0,00030	±0,000036	< 0,00002	-								
[13*] Zinc Total	mg/L	0,925	±0,1573	1,74	±0,2950								
Metales Disueltos													
[13*] Aluminio disuelto	mg/L	0,023	±0,0029	0,069	±0,0090								
[13*] Antimonio Disuelto	mg/L	0,00093	±0,000130	0,00183	±0,000256								
[13*] Arsénico Disuelto	mg/L	0,00643	±0,000772	0,01979	±0,002375								
[13*] Bario Disuelto	mg/L	0,0299	±0,00419	0,0219	±0,00307								
[13*] Berilio Disuelto	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-								
[13*] Bismuto Disuelto	mg/L	0,00004	±0,000007	0,00019	±0,000035								
[13*] Boro Disuelto	mg/L	0,058	±0,0110	0,038	±0,0072								
[13*] Cadmio Disuelto	mg/L	0,00533	±0,000693	0,00110	±0,000143								
[13*] Calcio Disuelto	mg/L	488	±63,4	310	±40,4								
[13*] Cerio Disuelto	mg/L	0,00001	±0,000001	0,00005	±0,000004								
[13*] Cobalto Disuelto	mg/L	0,00250	-	0,00189	-								
[13*] Cobre Disuelto	mg/L	0,0070	±0,00098	0,0121	±0,00169								
[13*] Cromo Disuelto	mg/L	< 0,001	-	< 0,001	-								
[13*] Estaño Disuelto	mg/L	< 0,0001	-	< 0,0001	-								
[13*] Estroncio Disuelto	mg/L	2,8026	±0,476438	1,6638	±0,282853								
[13*] Fósforo Disuelto	mg/L	0,088	±0,0141	0,337	±0,0540								
[13*] Hierro Disuelto	mg/L	0,50	±0,040	1,1	±0,088								
[13*] Litio Disuelto	mg/L	0,2319	±0,02551	0,1353	±0,01488								
[13*] Magnesio Disuelto	mg/L	304	±27,34	179	±16,09								

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00787 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Río

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción(*)		A-20/105485 RS N° 929-2020 / PC-02	Incert	A-20/105486 RS N° 929-2020 / PC-01	Incert
Parámetro	Unidades				
Metales Disueltos					
[13*] Manganeso Disuelto	mg/L	38,495	±5,00440	23,735	±3,08559
[13*] Mercurio Disuelto	mg/L	< 0,00007	-	< 0,00007	-
[13*] Molibdeno Disuelto	mg/L	0,00056	-	0,00060	-
[13*] Níquel Disuelto	mg/L	0,0043	±0,00051	0,0038	±0,00045
[13*] Plata Disuelta	mg/L	< 0,00006	-	< 0,00006	-
[13*] Plomo Disuelto	mg/L	0,00325	±0,000585	0,00433	±0,000779
[13*] Potasio Disuelto	mg/L	13	±1,68	12	±1,55
[13*] Selenio Disuelto	mg/L	0,00080	±0,000072	0,00046	±0,000042
[13*] Sodio Disuelto	mg/L	81	±11,3	54	±7,62
[13*] Talio Disuelto	mg/L	0,02014	±0,003021	0,00813	±0,001219
[13*] Titanio Disuelto	mg/L	0,0009	±0,00007	0,0013	±0,00010
[13*] Torio Disuelto	mg/L	0,00004	±0,000005	0,00006	±0,000008
[13*] Uranio Disuelto	mg/L	0,00133	±0,000226	0,00114	±0,000193
[13*] Vanadio Disuelto	mg/L	< 0,006	-	< 0,006	-
[13*] Wolframio Disuelto	mg/L	0,00010	±0,000012	< 0,00002	-
[13*] Zinc Disuelto	mg/L	0,413	±0,0537	0,537	±0,0698
Metales - Especiación					
[3&] Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	-	< 0,008	-

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(3) Los métodos indicados han sido acreditados por INACAL-DA

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

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-20/00787 RS N°929-2020 Tipo Muestra: Agua Río

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
Parámetros Físico-Químicos				
[13*] Sólidos Totales Disueltos	SMEWW 2540 C. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		15,0 mg/L
[3&] Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	SMEWW 2540 D. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		2,00 mg/L
Aniones -				
[13*] Bicarbonatos	SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		5,00 mg/L
[13*] Carbonatos	SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		5,00 mg/L CaCO3
[13*] Cloruros	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,50 mg/L
[13*] Fluoruros	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,01 mg/L
[13*] Nitratos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,20 mg/L NO3
[13*] Nitratos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,11 mg/L N-NO3
[13*] Nitritos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,03 mg/L NO2
[13*] Nitritos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,05 mg/L N-NO2
[13*] Sulfatos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,50 mg/L
Metales Totales				
[13*] Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
[13*] Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
[13*] Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
[13*] Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
[13*] Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13*] Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13*] Boro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
[13*] Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13*] Calcio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
[13*] Cerio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13*] Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
[13*] Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
[13*] Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
[13*] Estaño Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
[13*] Estroncio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
[13*] Fósforo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 mg/L
[13*] Hierro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 mg/L

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00787 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Río

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma	Lim Cuantif/ Detec (1)
(13)* Litio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
(13)* Magnesio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
(13)* Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
(13)* Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,000070 mg/L
(13)* Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
(13)* Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 mg/L
(13)* Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
(13)* Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
(13)* Potasio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
(13)* Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
(13)* Sodio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 mg/L
(13)* Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
(13)* Titanio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 mg/L
(13)* Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
(13)* Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
(13)* Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 mg/L
(13)* Wolframio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
(13)* Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
Metales Disueltos				
(13)* Aluminio disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
(13)* Antimonio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
(13)* Arsénico Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
(13)* Bario Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
(13)* Berilio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
(13)* Bismuto Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
(13)* Boro Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
(13)* Cadmio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
(13)* Calcio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
(13)* Cerio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
(13)* Cobalto Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00787 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Río

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
[13*] Cobre Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
[13*] Cromo Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
[13*] Estaño Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
[13*] Estroncio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
[13*] Fósforo Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 mg/L
[13*] Hierro Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 mg/L
[13*] Litio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
[13*] Magnesio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
[13*] Manganeso Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
[13*] Mercurio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00007 mg/L
[13*] Molibdeno Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
[13*] Níquel Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 mg/L
[13*] Plata Disuelta	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
[13*] Plomo Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
[13*] Potasio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
[13*] Selenio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
[13*] Sodio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 mg/L
[13*] Talio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13*] Titanio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 mg/L
[13*] Torio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13*] Uranio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13*] Vanadio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 mg/L
[13*] Wolframio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
[13*] Zinc Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
Metales - Especiación				
[3&] Cromo Hexavalente	SMEWW 3500 Cr B. 23rd Ed. 2017	Espect UV-VIS		0,008 mg/L

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00787 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Río

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos).Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(3) Los métodos indicados han sido acreditados por INACAL-DA

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

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00787 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Río

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
A-20/105485	PC-02	22/09/2020 09:10	PASCO - PASCO- SIMON BOLIVAR		24/09/2020	24/09/2020	106327A-398	Cliente (*)
A-20/105486	PC-01	22/09/2020 10:40	PASCO - PASCO- SIMON BOLIVAR		24/09/2020	24/09/2020	106327A-398	Cliente (*)

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO QC 2020092519233374

Informes de ensayo: A-20/105485, A-20/105486

AT: 106327A-398

Fecha Emisión: 25/09/2020

			Controles				Criterio de Aceptación		
Técnica	Parámetro AT	Unidad	Blanco	Muestra Control (%R)	Muestra Doble (%PDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Volumetría									
	Bicarbonato	mg/L	<LC	99.48	0.65	A-20/105486	<LC	80 a 120	<20
	Carbonatos	mg/L CaCO	<LC	99.48	0.65	A-20/105486	<LC	85 a 115	<15
Gravimetría									
	Sólidos Totales Disueltos	mg/L	<LC	96	1.24	A-20/105337	<LC	81 a 119	<15
	Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	mg/L	<LC	96	0.77	A-20/104330	<LC	83 a 117	<15
Espect UV-VIS									
	Cromo Hexavalente	mg/L	<LC	90.4	2.53	A-20/105337	<LC	85 a 115	<15
Espect ICP-MS									
	Aluminio Total	mg/L	<LC	96.77	12.01	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Antimonio Total	mg/L	<LC	99.52	0.00	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Arsénico Total	mg/L	<LC	109.21	14.26	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Bario Total	mg/L	<LC	101.12	5.43	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Berilio Total	mg/L	<LC	108.13	6.29	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Bismuto Total	mg/L	<LC	105.69	4.72	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Boro Total	mg/L	<LC	103.52	6.35	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Cadmio Total	mg/L	<LC	104.33	0.54	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Calcio Total	mg/L	<LC	111.13	2.88	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Cerio Total	mg/L	<LC	101.30	7.27	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Cobalto Total	mg/L	<LC	99.11	5.84	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Cobre Total	mg/L	<LC	104.05	0.80	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Cromo Total	mg/L	<LC	113.73	4.66	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Estaño Total	mg/L	<LC	99.84	2.92	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Estroncio Total	mg/L	<LC	94.31	0.27	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Fósforo Total	mg/L	<LC	94.70	0.65	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Hierro Total	mg/L	<LC	108.98	1.97	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Litio Total	mg/L	<LC	108.25	4.65	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Magnesio Total	mg/L	<LC	99.20	0.80	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Manganeso Total	mg/L	<LC	100.86	8.75	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Mercurio Total	mg/L	<LC	112.35	2.28	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Molibdeno Total	mg/L	<LC	101.34	1.36	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Níquel Total	mg/L	<LC	100.52	10.27	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Plata Total	mg/L	<LC	104.06	3.35	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Plomo Total	mg/L	<LC	103.54	0.62	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Potasio Total	mg/L	<LC	97.97	11.74	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Selenio Total	mg/L	<LC	103.54	4.47	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Sodio Total	mg/L	<LC	99.60	1.02	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Talio Total	mg/L	<LC	99.60	1.02	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Titanio Total	mg/L	<LC	101.31	5.82	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Torio Total	mg/L	<LC	99.58	1.51	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Uranio Total	mg/L	<LC	96.84	0.12	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Vanadio Total	mg/L	<LC	94.67	4.62	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Wolframio Total	mg/L	<LC	104.00	0.00	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Zinc Total	mg/L	<LC	104.67	1.40	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
Espect ICP-MS									
	Aluminio Disuelto	mg/L	<LC	110.81	2.58	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Antimonio Disuelto	mg/L	<LC	109.20	6.48	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Arsenico Disuelto	mg/L	<LC	92.14	1.94	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Bario Disuelto	mg/L	<LC	103.39	0.00	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Berilio Disuelto	mg/L	<LC	108.80	0.00	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Bismuto Disuelto	mg/L	<LC	109.13	1.67	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Boro Disuelto	mg/L	<LC	106.22	6.65	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Cadmio Disuelto	mg/L	<LC	105.76	8.47	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Calcio Disuelto	mg/L	<LC	107.14	13.44	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Cerio Disuelto	mg/L	<LC	112.68	11.60	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Cobalto Disuelto	mg/L	<LC	109.41	3.77	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Cobre Disuelto	mg/L	<LC	102.02	8.00	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Cromo Disuelto	mg/L	<LC	106.05	6.14	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Estaño Disuelto	mg/L	<LC	109.21	3.73	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Estroncio Disuelto	mg/L	<LC	105.49	3.56	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Fósforo Disuelto	mg/L	<LC	105.12	3.73	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Hierro Disuelto	mg/L	<LC	101.83	0.00	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Litio Disuelto	mg/L	<LC	100.87	1.77	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Magnesio Disuelto	mg/L	<LC	108.98	2.34	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Manganeso Disuelto	mg/L	<LC	113.43	6.71	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Mercurio Disuelto	mg/L	<LC	109.38	1.25	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Molibdeno Disuelto	mg/L	<LC	98.10	8.50	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Níquel Disuelto	mg/L	<LC	105.44	5.00	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Plata Disuelto	mg/L	<LC	114.69	3.47	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Plomo Disuelto	mg/L	<LC	97.31	1.86	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Potasio Disuelto	mg/L	<LC	111.57	0.00	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Selenio Disuelto	mg/L	<LC	113.10	2.77	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Sodio Disuelto	mg/L	<LC	111.85	5.31	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Talio Disuelto	mg/L	<LC	106.38	0.00	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Titanio Disuelto	mg/L	<LC	104.25	3.50	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Torio Disuelto	mg/L	<LC	104.64	0.00	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Uranio Disuelto	mg/L	<LC	102.61	0.00	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Vanadio Disuelto	mg/L	<LC	91.34	2.62	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Wolframio Disuelto	mg/L	<LC	100.11	0.00	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Zinc Disuelto	mg/L	<LC	101.29	9.41	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
Cromatog Iónica									
	Cloruros	mg/L	<LC	96.00	4.33	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Fluoruros	mg/L	<LC	103.00	7.61	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Nitratos	mg/L N-NO	<LC	94.00	0.89	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Nitratos	mg/L NO3	<LC	94.00	0.89	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Nitritos	mg/L N-NO	<LC	108.00	0.00	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Nitritos	mg/L NO2	<LC	108.00	0.00	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Sulfatos	mg/L	<LC	105.00	1.35	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**A-20/106672**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente(*):	OEFA
Análisis:	A-PR-0010	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (*):	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIA
Tipo Muestra:	Agua Río	Fecha Recepción:	28/09/2020	Contrato:	PE20-0017
Fecha Inicio:	01/10/2020	Fecha Fin:	05/10/2020	Cliente 3º(*):	----
Descripción(*):	RS N° 929-2020 / DUP-1				

Fecha/Hora Muestreo:	22/09/2020 10:40	Muestreado por:	Cliente (*)
Lugar de Muestreo:	PASCO - PASCO - SIMON BOLIVAR		
Punto de Muestreo:	DUP-1		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Nanci Liñan Acosta; CQP
1342. Jefe Lab. Inorg. - MA

FECHA EMISIÓN: 07/10/2020

OBSERVACIONES (*):
Anexos técnico 1 QA/QC CA:0006-9-2020-412

Nº de Referencia:	A-20/106672	Tipo Muestra:	Agua Río
Descripción(*):	RS N° 929-2020 / DUP-1	Fecha Fin:	05/10/2020

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Incert	CMA
Metales Totales				
Aluminio Total	0,509	mg/L	±0,0661	
Antimonio Total	0,00429	mg/L	±0,000515	
Arsénico Total	0,06309	mg/L	±0,008202	
Bario Total	0,0351	mg/L	±0,0049	
Berilio Total	< 0,00001	mg/L	-	
Bismuto Total	0,00405	mg/L	±0,000729	
Boro Total	0,040	mg/L	±0,0076	
Cadmio Total	0,00823	mg/L	±0,001070	
Calcio Total	294	mg/L	±41,1	
Cerio Total	0,00052	mg/L	±0,000042	
Cobalto Total	0,00198	mg/L	±0,000198	
Cobre Total	0,0874	mg/L	±0,00962	
Cromo Total	< 0,001	mg/L	-	
Estaño Total	< 0,0001	mg/L	-	
Estroncio Total	1,6228	mg/L	±0,275878	
Fósforo Total	2,21	mg/L	±0,3763	
Hierro Total	7,7	mg/L	±0,769	
Litio Total	0,1591	mg/L	±0,01750	
Magnesio Total	167	mg/L	±8,341	
Manganeso Total	25,836	mg/L	±3,35866	
Mercurio Total	0,000281	mg/L	±0,0000507	
Molibdeno Total	0,00130	mg/L	±0,000220	
Níquel Total	0,0041	mg/L	±0,00049	
Plata Total	0,00130	mg/L	±0,000233	
Plomo Total	0,06019	mg/L	±0,010835	
Potasio Total	12	mg/L	±1,57	
Selenio Total	0,00051	mg/L	±0,000071	
Sodio Total	61	mg/L	±9,19	
Talio Total	0,01192	mg/L	±0,002026	
Titanio Total	0,0064	mg/L	±0,00051	
Torio Total	0,00016	mg/L	±0,000023	
Uranio Total	0,00143	mg/L	±0,000244	
Vanadio Total	< 0,006	mg/L	-	
Wolframio Total	< 0,00002	mg/L	-	
Zinc Total	1,71	mg/L	±0,2901	

Nº de Referencia:	A-20/106672	Tipo Muestra:	Agua Rio
Descripción(*):	RS N° 929-2020 / DUP-1	Fecha Fin:	05/10/2020

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

Nº de Referencia:	A-20/106672	Tipo Muestra:	Agua Río
Descripción(*):	RS N° 929-2020 / DUP-1	Fecha Fin:	05/10/2020

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Boro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Calcio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
Cerio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
Estaño Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
Estroncio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
Fósforo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 mg/L
Hierro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 mg/L
Litio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
Magnesio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,000070 mg/L
Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 mg/L
Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
Potasio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
Sodio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 mg/L
Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Titanio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 mg/L
Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos). Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

Nº de Referencia:	A-20/106672	Tipo Muestra:	Agua Río
Descripción(*):	RS N° 929-2020 / DUP-1	Fecha Fin:	05/10/2020

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
Metales Totales				
Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 mg/L
Wolframio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos).Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

Nº de Referencia:	A-20/106672	Tipo Muestra:	Agua Rio
Descripción(*):	RS N° 929-2020 / DUP-1	Fecha Fin:	05/10/2020

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos).Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO QC 2020100119580681

Informes de ensayo: A-20/105948, A-20/106163, A-20/106164, A-20/106165, A-20/106672, A-20/106674, A-20/106677, A-20/106687, A-20/106690, A-20/106733

AT: A-PR-0010

Fecha Emisión: 1/10/2020

			Controles				Criterio de Aceptación		
Técnica	Parámetro AT	Unidad	Blanco	Muestra Control (%R)	Muestra Doble (%PDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Espect ICP-MS									
	Aluminio Total	mg/L	<LC	101.44	3.26	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Antimonio Total	mg/L	<LC	106.68	1.51	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Arsénico Total	mg/L	<LC	103.59	3.57	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Bario Total	mg/L	<LC	96.59	7.57	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Berilio Total	mg/L	<LC	100.41	5.81	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Bismuto Total	mg/L	<LC	103.40	3.53	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Boro Total	mg/L	<LC	99.87	3.37	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Cadmio Total	mg/L	<LC	99.53	3.53	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Calcio Total	mg/L	<LC	96.41	7.20	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Cerio Total	mg/L	<LC	95.50	1.67	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Cobalto Total	mg/L	<LC	103.18	2.22	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Cobre Total	mg/L	<LC	107.39	6.35	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Cromo Total	mg/L	<LC	103.55	1.19	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Estaño Total	mg/L	<LC	92.88	8.05	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Estroncio Total	mg/L	<LC	99.82	4.73	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Fósforo Total	mg/L	<LC	108.58	3.28	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Hierro Total	mg/L	<LC	92.14	1.76	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Litio Total	mg/L	<LC	105.63	0.27	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Magnesio Total	mg/L	<LC	107.08	2.62	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Manganeso Total	mg/L	<LC	105.90	5.03	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Mercurio Total	mg/L	<LC	100.72	0.11	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Molibdeno Total	mg/L	<LC	98.71	3.31	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Níquel Total	mg/L	<LC	99.07	3.69	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Plata Total	mg/L	<LC	97.15	4.04	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Plomo Total	mg/L	<LC	98.03	4.23	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Potasio Total	mg/L	<LC	94.30	0.97	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Selenio Total	mg/L	<LC	94.30	0.97	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Sodio Total	mg/L	<LC	95.92	5.51	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Talio Total	mg/L	<LC	94.29	1.43	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Titanio Total	mg/L	<LC	91.69	0.11	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Torio Total	mg/L	<LC	89.63	4.37	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Uranio Total	mg/L	<LC	98.47	0.04	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Vanadio Total	mg/L	<LC	89.29	0.26	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Wolframio Total	mg/L	<LC	89.66	0.61	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Zinc Total	mg/L	<LC	94.20	0.52	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20

Anexo H.2

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Agua residual industrial

INFORME DE ENSAYO: 46623/2020

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 928-2020

CUC: 0006-9-2020-412

Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 02/10/2020

Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Personal Signatario - Químico

Revisión: 11
Fecha de Revisión: 24/09/2020

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 46623/2020

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS	392094/2020-1.0
Fecha de Muestreo	22/09/2020
Hora de Muestreo	10:05:00
Tipo de Muestra	Agua Residual Industrial
Identificación	EO-01

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cianuro Total	12450	29/09/2020	mg/L	0,001	0,005	0,018	0,002
Cianuro Wad	12249	29/09/2020	mg/L	0,001	0,002	0,017	0,004

Nº ALS LS	392096/2020-1.0
Fecha de Muestreo	22/09/2020
Hora de Muestreo	14:25:00
Tipo de Muestra	Agua Residual Industrial
Identificación	ESP-3

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cianuro Total*	12450	29/09/2020	mg/L	0,001	0,005	< 0,001	NE
Cianuro Wad*	12249	29/09/2020	mg/L	0,001	0,002	< 0,001	NE

Observaciones

- (*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre
  - +/-: Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
  - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
  - El valor de estimación de la Incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.
  - Si el valor de incertidumbre es expresado como:
    - NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación/mayores al rango máximo de trabajo, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
- Procedencia de la muestra: SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Ensayo
Cianuro Total	0,001	0,005	mg/L	< 0,001	29/09/2020
Cianuro Total	0,001	0,005	mg/L	< 0,001	29/09/2020
Cianuro Wad	0,001	0,002	mg/L	< 0,001	29/09/2020
Cianuro Wad	0,001	0,002	mg/L	< 0,001	29/09/2020

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Ensayo
Cianuro Total	90,0	80-120	29/09/2020
Cianuro Total	90,0	80-120	29/09/2020
Cianuro Wad	90,0	80-120	29/09/2020
Cianuro Wad	90,0	80-120	29/09/2020

LD = Límite de detección.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 46623/2020

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
EO-01	Cliente	Agua Residual Industrial	24/09/2020	22/09/2020	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
ESP-3	Cliente	Agua Residual Industrial	24/09/2020	22/09/2020	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
12450	LME	Cianuro Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN- C,E. 22nd Ed. 2012	Cyanate: Colorimetric Method
12450	LME	Cianuro Total*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN- C,E. 22nd Ed. 2012	Cyanate: Colorimetric Method
12249	LME	Cianuro Wad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN⁻ I,E,23rd Ed.2017	Cyanide. Weak Acid Dissociable Cyanide. Colorimetric Method
12249	LME	Cianuro Wad*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN⁻ I,E,23rd Ed.2017	Cyanide. Weak Acid Dissociable Cyanide. Colorimetric 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 46623/2020, 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 e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
EO-01	392094/2020-1.0	ruspqms&3490293
ESP-3	392096/2020-1.0	suspqms&3690293

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

COMENTARIOS

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 integramente 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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

46623/2020

12953

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	KAREN MARTINEZ OREJO
Teléfono/Anexo	990414200
Correo(s) Electrónico(s)	Kmartinez@oefa.gob.pe
Referencia	CUE 2020-01-0033

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: PASCO

Provincia: PASCO

Distrito: SIMON BOLIVAR

C.U.E N°: CA 006-9-2020-412

TDR N°: RS 923-2020

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: KAREN MARTINEZ

Fecha: 2020/09/22 (AAAA/MM/DD)

Hora: 18:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros: ATEP

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	FILTRADA (Marcar con X): Cian. Total	CN WAD	OBSERVACIONES
392094	EO-01	2020-09-22	10:05	AR1	1	-	-	X	X	
392096	ESP-3	2020-09-22	14:25	AR1	1	-	-	X	X	

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X): Ácido Nítrico (HNO_3); Ácido Sulfúrico (H_2SO_4); Hidróxido de Sodio (NaOH); Acetato de Zinc ($(CH_3COO)_2Zn$); Sulfato de Amonio ($(NH_4)_2SO_4$)

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Hever Acuña Bardales	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Karen Martínez Orejo	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BXC: Blanco de Campo
BXV: Blanco Viajero
DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(*) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24/09/2020

Hora de Recepción: 10:26 h

Recibí conforme

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Perú S.A.C
DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 47160/2020

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 928-2020

CUC: 0006-9-2020-412

Dirección de Evaluación Ambiental

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 05/10/2020

Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Personal Signatario - Químico

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 47160/2020

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS	396300/2020-1.0
Fecha de Muestreo	24/09/2020
Hora de Muestreo	13:10:00
Tipo de Muestra	Agua Residual Industrial
Identificación	ESP-POL

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cianuro Total	12450	29/09/2020	mg/L	0,001	0,005	< 0,001	NE
Cianuro Wad	12249	02/10/2020	mg/L	0,001	0,002	< 0,001	NE

Nº ALS LS	396301/2020-1.0
Fecha de Muestreo	24/09/2020
Hora de Muestreo	16:35:00
Tipo de Muestra	Agua Residual Industrial
Identificación	ESP-POL2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cianuro Total	12450	29/09/2020	mg/L	0,001	0,005	< 0,001	NE
Cianuro Wad	12249	02/10/2020	mg/L	0,001	0,002	< 0,001	NE

Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre
  - +/-: Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
  - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
  - El valor de estimación de la Incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.
  - Si el valor de incertidumbre es expresado como:
    - NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación/mayores al rango máximo de trabajo, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
- Procedencia de la muestra: Simon Bolivar - Pasco - Pasco

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Ensayo
Cianuro Total	0,001	0,005	mg/L	< 0,001	29/09/2020
Cianuro Total	0,001	0,005	mg/L	< 0,001	29/09/2020
Cianuro Wad	0,001	0,002	mg/L	< 0,001	02/10/2020
Cianuro Wad	0,001	0,002	mg/L	< 0,001	02/10/2020

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Ensayo
Cianuro Total	90,0	80-120	29/09/2020
Cianuro Total	90,0	80-120	29/09/2020
Cianuro Wad	95,0	80-120	02/10/2020
Cianuro Wad	119,0	80-120	02/10/2020

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.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 47160/2020

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
ESP-POL	Cliente	Agua Residual Industrial	26/09/2020	24/09/2020	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
ESP-POL2	Cliente	Agua Residual Industrial	26/09/2020	24/09/2020	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
12450	LME	Cianuro Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN- C,E. 22nd Ed. 2012	Cyanate: Colorimetric Method
12249	LME	Cianuro Wad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN⁻ I,E,23rd Ed.2017	Cyanide. Weak Acid Dissociable Cyanide. Colorimetric 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 47160/2020, 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 e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
ESP-POL	396300/2020-1.0	tuspqms&3003693
ESP-POL2	396301/2020-1.0	uuspqms&3103693

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

COMENTARIOS

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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

47/60/2020

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	KAREN MARTINEZ OZEJO
Teléfono/Anexo	990414200
Correo(s) Electrónico(s)	k.martinez@oefa.gob.pe
Referencia	LVE 2020-09-0033

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: PASCO

Provincia: PASCO

Distrito: SIMON BOLIVAR

C.U.C. N°: (A) 006-9-2020-412

TDR N°: 825-2020

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: KAREN MARTINEZ OZEJO

Fecha: 2020-09-24 (AAAA/MM/DD)

Hora: 18:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros: ATTP

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)	PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: CLORURO	CLORURO	OBSERVACIONES
			Ácido Nítrico	HNO_3									
			Ácido Sulfúrico	H_2SO_4									
			Hidróxido de Sodio	NaOH									
			Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$									
			Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$									
396300	ESP-POL				2020-09-24	13:10	ARI	1	-	-	X	X	
396301	ESP-POL2				2020-09-24	16:35	ARI	1	-	-	X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

LA MUESTRA DE CÓDIGO ESP-POL2 SE CONSIDERÓ COMO "ARI" SIN EMBARGO LA MATRIZ PUEDE CAMBIAR DEPENDIENDO DE LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Hever Acuña Bardales	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Karen Martínez Ozejo	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 26/09/20

Hora de Recepción: 09:05

Recibido por: VICTOR NOLES

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se [illegible] en la notificación Automática

INFORME DE ENSAYO: 47307/2020

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 928-2020

CUC: 0006-9-2020-412

Dirección de Evaluación Ambiental

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 06/10/2020

Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Personal Signatario - Químico

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 47307/2020

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS	397637/2020-1.0
Fecha de Muestreo	25/09/2020
Hora de Muestreo	14:05:00
Tipo de Muestra	Agua Residual Industrial
Identificación	ESP-4

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cianuro Total	12450	02/10/2020	mg/L	0,001	0,005	0,023	0,002
Cianuro Wad	12249	02/10/2020	mg/L	0,001	0,002	0,017	0,004

Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre
  - +/-: Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
  - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
  - El valor de estimación de la Incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Ensayo
Cianuro Total	0,001	0,005	mg/L	< 0,001	02/10/2020
Cianuro Total	0,001	0,005	mg/L	< 0,001	02/10/2020
Cianuro Wad	0,001	0,002	mg/L	< 0,001	02/10/2020
Cianuro Wad	0,001	0,002	mg/L	< 0,001	02/10/2020

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Ensayo
Cianuro Total	95,0	80-120	02/10/2020
Cianuro Total	98,6	80-120	02/10/2020
Cianuro Wad	95,0	80-120	02/10/2020
Cianuro Wad	119,0	80-120	02/10/2020

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
ESP-4	Cliente	Agua Residual Industrial	28/09/2020	25/09/2020	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 47307/2020

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
12450	LME	Cianuro Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN- C,E. 22nd Ed. 2012	Cyanate: Colorimetric Method
12249	LME	Cianuro Wad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN⁻ I,E,23rd Ed.2017	Cyanide. Weak Acid Dissociable Cyanide. Colorimetric 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 47307/2020, 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 e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
ESP-4	397637/2020-1.0	lltpqms&3736793

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

COMENTARIOS

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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

12953 47307/2020

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Karen Martinez Ozejo
Teléfono/Anexo	990414260
Correo(s) Electrónico(s)	kmartinez@oefa.gob.pe
Referencia	CUE: 2020-01-0033

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: PASCO

Provincia: PASCO

Distrito: SIMON BOLIVAR

C.U.C N°: CA: 006-9-2020-412

TDR N°: RS 928-2020

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: KAREN MARTINEZ

Fecha: 2020-09-27 (AAAA/MM/DD)

Hora: 18:00 (24 H)

Medio de Envio: Aerolinea [ ] T.Privado [X] Agencia [ ] Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	X X
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	CIANURO WAD	CIANURO TOTAL	OBSERVACIONES
397637	ESP-4	2020-09-25	14:05	AR1	1	-	-	X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Hever Auña Bardales	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
—	—
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Karen Martinez Ozejo	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 28/09/20

Hora de Recepción: 09:30

Recibido por: Luis Arroo B

OBSERVACIONES

1

Recepción de Muestras Cercad
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emi
en la notificación Automatica

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

Registro N°LE - 072

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**Agua Residual Industrial**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente(*):	OEFA
Estudio	SAA-20/00786 RS N°929-2020	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (*):	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIA LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º(*):	----			Contrato:	PE20-0017

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Jessica Maryan León Aza

Responsable de Área LI - MA

Nanci Liñan Acosta; CQP 1342. Jefe Lab. Inorg. - MA

FECHA EMISIÓN: 30/10/2020

OBSERVACIONES (*):

Anexos técnico 1 QA/QC CA:0006-9-2020-412

Se modifica el presente Informe de Ensayo por error de AGQ en: Descripción y Punto de muestreo, Antes decia: EQ - 01, Ahora dice: EO - 01.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00786 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia														
Descripción(*)		A-20/105409-M1 RS N° 929-2020 / EO - 01	Incert	A-20/105411 RS N° 929-2020 / ESP- 3	Incert									
Parámetro	Unidades													
Parámetros Físico-Químicos														
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	3 548	±614	6 200	±1 073									
Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	mg/L	15,0	±1,64	68,0	±7,41									
Aniones -														
Bicarbonatos	mg/L			< 5,00	-									
Bicarbonatos	mg/L CaCO3	57,2	±5,66											
Carbonatos	mg/L CaCO3	< 5,00	-	< 5,00	-									
Cloruros	mg/L	21,0	±2,10	24,7	±2,47									
Fluoruros	mg/L	1,3	±0,164	< 0,01	-									
Nitratos	mg/L NO3	7,63	±0,92	15,5	±1,86									
Nitratos	mg/L N-NO3	1,72	±0,33	3,50	±0,66									
Nitritos	mg/L NO2	< 0,03	-	< 0,03	-									
Nitritos	mg/L N-NO2	< 0,05	-	< 0,05	-									
Sulfatos	mg/L	3 604	±252	8 846	±619									
Metales Totales														
Aluminio Total	mg/L	0,017	±0,0017	33,1	±3,309									
Antimonio Total	mg/L	0,00257	±0,000257	0,19532	±0,019532									
Arsénico Total	mg/L	0,00204	±0,000285	7,1033	±0,994464									
Bario Total	mg/L	0,0341	±0,00341	0,0154	±0,00154									
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-									
Bismuto Total	mg/L	< 0,00001	-	0,62824	±0,113084									
Boro Total	mg/L	0,121	±0,0230	0,100	±0,0190									
Cadmio Total	mg/L	0,01726	±0,001726	0,50000	±0,050000									
Calcio Total	mg/L	627	±50,2	264	±21,1									
Cerio Total	mg/L	< 0,00001	-	0,01052	±0,000842									
Cobalto Total	mg/L	0,00328	±0,000525	0,04121	±0,006594									
Cobre Total	mg/L	0,0171	±0,00257	9,558	±1,4337									
Cromo Total	mg/L	< 0,001	-	0,033	±0,0050									
Estaño Total	mg/L	< 0,0001	-	0,0116	±0,00116									
Estroncio Total	mg/L	4,4824	±0,537884	1,0021	±0,120254									
Fósforo Total	mg/L	< 0,008	-	4,07	±0,6912									
Hierro Total	mg/L	0,47	±0,047	1 107	±111									
Litio Total	mg/L	0,3292	±0,05926	0,1847	±0,03324									
Magnesio Total	mg/L	491	±68,75	1 476	±206,6									

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00786 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia														
Descripción(*)		A-20/105409-M1 RS N° 929-2020 / EQ - 01	Incert	A-20/105411 RS N° 929-2020 / ESP- 3	Incert									
Parámetro	Unidades													
Metales Totales														
Manganeso Total	mg/L	59,727	±7,76446	260,11	±33,8143									
Mercurio Total	mg/L	< 0,000070	-	< 0,000070	-									
Molibdeno Total	mg/L	0,00105	±0,000116	0,00124	±0,000137									
Níquel Total	mg/L	0,0015	±0,00026	0,1137	±0,01933									
Plata Total	mg/L	0,00326	±0,000456	0,00177	±0,000248									
Plomo Total	mg/L	0,02004	±0,003207	0,22891	±0,036626									
Potasio Total	mg/L	13	±1,74	10	±1,34									
Selenio Total	mg/L	< 0,00004	-	0,00251	±0,000351									
Sodio Total	mg/L	141	±21,1	24	±3,67									
Talio Total	mg/L	0,03290	±0,004607	0,12075	±0,016905									
Titanio Total	mg/L	0,0024	±0,00019	0,0296	±0,00237									
Torio Total	mg/L	0,00251	±0,000277	0,00930	±0,001023									
Uranio Total	mg/L	0,00140	±0,000154	0,02552	±0,002807									
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	-	0,108	±0,0119									
Wolframio Total	mg/L	< 0,00002	-	< 0,00002	-									
Zinc Total	mg/L	0,490	±0,0833	287	±48,72									
Metales Disueltos														
Aluminio disuelto	mg/L	< 0,002	-	31,5	±3,148									
Antimonio Disuelto	mg/L	0,00215	±0,000107	0,14693	±0,007347									
Arsénico Disuelto	mg/L	0,00201	±0,000261	6,1565	±0,800342									
Bario Disuelto	mg/L	0,0325	±0,00358	0,0154	±0,00169									
Berilio Disuelto	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-									
Bismuto Disuelto	mg/L	< 0,00001	-	0,27933	±0,050279									
Boro Disuelto	mg/L	0,120	±0,0216	0,100	±0,0180									
Cadmio Disuelto	mg/L	0,01377	±0,001377	0,50000	±0,050000									
Calcio Disuelto	mg/L	600	±102	252	±42,8									
Cerio Disuelto	mg/L	< 0,00001	-	0,00993	±0,000794									
Cobalto Disuelto	mg/L	0,00293	±0,000469	0,03957	±0,006332									
Cobre Disuelto	mg/L	0,0102	±0,00143	9,486	±1,3280									
Cromo Disuelto	mg/L	< 0,001	-	0,033	±0,0049									
Estaño Disuelto	mg/L	< 0,0001	-	0,0073	±0,00058									
Estroncio Disuelto	mg/L	4,3291	±0,735948	1,0007	±0,170123									
Fósforo Disuelto	mg/L	< 0,008	-	3,45	±0,1723									

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00786 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia														
Descripción(*)		A-20/105409-M1 RS N° 929-2020 / EO-01	Incert	A-20/105411 RS N° 929-2020 / ESP-3	Incert									
Parámetro	Unidades													
Metales Disueltos														
[13]* Hierro Disuelto	mg/L	0,13	±0,010	1 097	±87,8									
[13]* Litio Disuelto	mg/L	0,3000	±0,04800	0,1787	±0,02859									
[13]* Magnesio Disuelto	mg/L	471	±51,79	1 419	±156,1									
[13]* Manganeso Disuelto	mg/L	55,688	±4,45504	248,68	±19,8943									
[13]* Mercurio Disuelto	mg/L	< 0,00007	-	< 0,00007	-									
[13]* Molibdeno Disuelto	mg/L	0,00100	±0,000100	0,00116	±0,000116									
[13]* Níquel Disuelto	mg/L	0,0012	±0,00012	0,1084	±0,01084									
[13]* Plata Disuelta	mg/L	0,00149	±0,000208	< 0,00006	-									
[13]* Plomo Disuelto	mg/L	0,00263	±0,000420	0,16177	±0,025883									
[13]* Potasio Disuelto	mg/L	13	±1,65	10	±1,34									
[13]* Selenio Disuelto	mg/L	< 0,00004	-	0,00241	±0,000337									
[13]* Sodio Disuelto	mg/L	141	±19,7	24	±3,37									
[13]* Talio Disuelto	mg/L	0,03102	±0,004343	0,12002	±0,016803									
[13]* Titanio Disuelto	mg/L	0,0024	±0,00019	0,0273	±0,00218									
[13]* Torio Disuelto	mg/L	0,00237	±0,000260	0,00920	±0,001012									
[13]* Uranio Disuelto	mg/L	0,00139	±0,000250	0,02531	±0,004556									
[13]* Vanadio Disuelto	mg/L	< 0,006	-	0,105	±0,0115									
[13]* Wolframio Disuelto	mg/L	< 0,00002	-	< 0,00002	-									
[13]* Zinc Disuelto	mg/L	0,148	±0,0192	274	±35,57									
Metales - Especiación														
[3&] Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	-	< 0,008	-									

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(3) Los métodos indicados han sido acreditados por INACAL-DA

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

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00786 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
	Parámetros Físico-Químicos				
13*	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW 2540 C. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		15,0 mg/L
38	Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	SMEWW 2540 D. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		2,00 mg/L
	Aniones -				
13*	Bicarbonatos	SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		5,00 mg/L
13*	Carbonatos	SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		5,00 mg/L CaCO3
13*	Cloruros	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,50 mg/L
13*	Fluoruros	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,01 mg/L
13*	Nitratos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,20 mg/L NO3
13*	Nitratos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,11 mg/L N-NO3
13*	Nitritos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,03 mg/L NO2
13*	Nitritos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,05 mg/L N-NO2
13*	Sulfatos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,50 mg/L
	Metales Totales				
13*	Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
13*	Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
13*	Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
13*	Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
13*	Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Boro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
13*	Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Calcio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
13*	Cerio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
13*	Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
13*	Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
13*	Estaño Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
13*	Estroncio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
13*	Fósforo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 mg/L
13*	Hierro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 mg/L

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00786 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
[1]*	Litio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
[1]*	Magnesio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
[1]*	Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
[1]*	Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,000070 mg/L
[1]*	Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
[1]*	Niquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 mg/L
[1]*	Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
[1]*	Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
[1]*	Potasio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
[1]*	Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
[1]*	Sodio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 mg/L
[1]*	Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[1]*	Titanio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 mg/L
[1]*	Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[1]*	Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[1]*	Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 mg/L
[1]*	Wolframio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
[1]*	Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
	Metales Disueltos				
[1]*	Aluminio disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
[1]*	Antimonio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
[1]*	Arsénico Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
[1]*	Bario Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
[1]*	Berilio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[1]*	Bismuto Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[1]*	Boro Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
[1]*	Cadmio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[1]*	Calcio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
[1]*	Cerio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[1]*	Cobalto Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00786 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
13*	Cobre Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
13*	Cromo Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
13*	Estaño Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
13*	Estroncio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
13*	Fósforo Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 mg/L
13*	Hierro Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 mg/L
13*	Litio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
13*	Magnesio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
13*	Manganeso Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
13*	Mercurio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00007 mg/L
13*	Molibdeno Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
13*	Níquel Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 mg/L
13*	Plata Disuelta	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
13*	Plomo Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
13*	Potasio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
13*	Selenio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
13*	Sodio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 mg/L
13*	Talio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Titanio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 mg/L
13*	Torio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Uranio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Vanadio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 mg/L
13*	Wolframio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
13*	Zinc Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
	Metales - Especiación				
38	Cromo Hexavalente	SMEWW 3500 Cr B. 23rd Ed. 2017 (VAL)	Espect UV-VIS		0,008 mg/L

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00786 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos).Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(3) Los métodos indicados han sido acreditados por INACAL-DA

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

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00786 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
A-20/105409-M1	EO - 01	22/09/2020 10:05	PASCO - PASCO- SIMON BOLIVAR		24/09/2020	24/09/2020	106327A-396	Cliente (*)
A-20/105411	ESP-3	22/09/2020 14:25	PASCO - PASCO- SIMON BOLIVAR		24/09/2020	24/09/2020	106327A-396	Cliente (*)

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO QC 2020092519154282

Informes de ensayo: A-20/105409, A-20/105411

AT: 106327A-396
Fecha Emisión: 25/09/2020

			Controles				Criterio de Aceptación		
Técnica	Parámetro AT	Unidad	Blanco	Muestra Control (%R)	Muestra Doble (%PDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Volumetría									
	Bicarbonato	mg/L	<LC	99.48	0.65	A-20/105486	<LC	80 a 120	<20
	Carbonatos	ng/L CaCO	<LC	99.48	0.65	A-20/105486	<LC	85 a 115	<15
Gravimetría									
	Sólidos Totales Disueltos	mg/L	<LC	96	1.24	A-20/105337	<LC	81 a 119	<15
	Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	mg/L	<LC	96	0.77	A-20/104330	<LC	83 a 117	<15
Espect UV-VIS									
	Cromo Hexavalente	mg/L	<LC	90.1	4.37	A-20/105411	<LC	85 a 115	<15
Espect ICP-MS									
	Aluminio Total	mg/L	<LC	96.77	12.01	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Antimonio Total	mg/L	<LC	99.52	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Arsénico Total	mg/L	<LC	109.21	14.26	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Bario Total	mg/L	<LC	101.12	5.43	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Berilio Total	mg/L	<LC	108.13	6.29	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Bismuto Total	mg/L	<LC	105.69	4.72	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Boro Total	mg/L	<LC	103.52	6.35	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cadmio Total	mg/L	<LC	104.33	0.54	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Calcio Total	mg/L	<LC	111.13	2.88	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cerio Total	mg/L	<LC	101.30	7.27	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cobalto Total	mg/L	<LC	99.11	5.84	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cobre Total	mg/L	<LC	104.05	0.80	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cromo Total	mg/L	<LC	113.73	4.66	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Estaño Total	mg/L	<LC	99.84	2.92	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Estroncio Total	mg/L	<LC	94.31	0.27	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Fósforo Total	mg/L	<LC	94.70	0.65	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Hierro Total	mg/L	<LC	108.98	1.97	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Litio Total	mg/L	<LC	108.25	4.65	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Magnesio Total	mg/L	<LC	99.20	0.80	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Manganeso Total	mg/L	<LC	100.86	8.75	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Mercurio Total	mg/L	<LC	112.35	2.28	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Molibdeno Total	mg/L	<LC	101.34	1.36	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Níquel Total	mg/L	<LC	100.52	10.27	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Plata Total	mg/L	<LC	104.06	3.35	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Plomo Total	mg/L	<LC	103.54	0.62	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Potasio Total	mg/L	<LC	97.97	11.74	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Selenio Total	mg/L	<LC	103.54	4.47	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Sodio Total	mg/L	<LC	99.60	1.02	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Talio Total	mg/L	<LC	99.60	1.02	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Titanio Total	mg/L	<LC	101.31	5.82	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Torio Total	mg/L	<LC	99.58	1.51	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Uranio Total	mg/L	<LC	96.84	0.12	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Vanadio Total	mg/L	<LC	94.67	4.62	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Wolframio Total	mg/L	<LC	104.00	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Zinc Total	mg/L	<LC	104.67	1.40	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
Espect ICP-MS									
	Aluminio Disuelto	mg/L	<LC	110.81	2.58	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Antimonio Disuelto	mg/L	<LC	109.20	6.48	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Arsenico Disuelto	mg/L	<LC	92.14	1.94	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Bario Disuelto	mg/L	<LC	103.39	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Berilio Disuelto	mg/L	<LC	108.80	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Bismuto Disuelto	mg/L	<LC	109.13	1.67	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Boro Disuelto	mg/L	<LC	106.22	6.65	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cadmio Disuelto	mg/L	<LC	105.76	8.47	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Calcio Disuelto	mg/L	<LC	107.14	13.44	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cerio Disuelto	mg/L	<LC	112.68	11.60	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cobalto Disuelto	mg/L	<LC	109.41	3.77	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cobre Disuelto	mg/L	<LC	102.02	8.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cromo Disuelto	mg/L	<LC	106.05	6.14	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Estaño Disuelto	mg/L	<LC	109.21	3.73	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Estroncio Disuelto	mg/L	<LC	105.49	3.56	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Fósforo Disuelto	mg/L	<LC	105.12	3.73	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Hierro Disuelto	mg/L	<LC	101.83	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Litio Disuelto	mg/L	<LC	100.87	1.77	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Magnesio Disuelto	mg/L	<LC	108.98	2.34	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Manganeso Disuelto	mg/L	<LC	113.43	6.71	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Mercurio Disuelto	mg/L	<LC	109.38	1.25	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Molibdeno Disuelto	mg/L	<LC	98.10	8.50	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Níquel Disuelto	mg/L	<LC	105.44	5.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Plata Disuelto	mg/L	<LC	114.69	3.47	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Plomo Disuelto	mg/L	<LC	97.31	1.86	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Potasio Disuelto	mg/L	<LC	111.57	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Selenio Disuelto	mg/L	<LC	113.10	2.77	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Sodio Disuelto	mg/L	<LC	111.85	5.31	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Talio Disuelto	mg/L	<LC	106.38	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Titanio Disuelto	mg/L	<LC	104.25	3.50	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Torio Disuelto	mg/L	<LC	104.64	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Uranio Disuelto	mg/L	<LC	102.61	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Vanadio Disuelto	mg/L	<LC	91.34	2.62	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Wolframio Disuelto	mg/L	<LC	100.11	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Zinc Disuelto	mg/L	<LC	101.29	9.41	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
Cromatog Iónica									
	Cloruros	mg/L	<LC	96.00	4.33	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Fluoruros	mg/L	<LC	103	7.61	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Nitratos	ng/L N-NO	<LC	94	0.89	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Nitratos	mg/L NO3	<LC	94	0.89	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Nitritos	ng/L N-NO	<LC	108	0	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Nitritos	mg/L NO2	<LC	108	0	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Sulfatos	mg/L	<LC	105	1.35	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

Registro N°LE - 072

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**Agua Residual Industrial**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente(*):	OEFA
Estudio	SAA-20/00786 RS N°929-2020	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (*):	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIA LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º(*):	----			Contrato:	PE20-0017

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Jessica Maryan León Aza

Responsable de Área LI - MA

Nanci Liñan Acosta; CQP 1342. Jefe Lab. Inorg. - MA

FECHA EMISIÓN: 30/10/2020

OBSERVACIONES (*):

Anexos técnico 1 QA/QC CA:0006-9-2020-412

Se modifica el presente Informe de Ensayo por error de AGQ en: Descripción y Punto de muestreo, Antes decia: EQ - 01, Ahora dice: EO - 01.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00786 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia		A-20/105409-M1 RS N° 929-2020 / EO - 01	Incert	A-20/105411 RS N° 929-2020 / ESP- 3	Incert
Descripción(*)					
Parámetro	Unidades				
Parámetros Físico-Químicos					
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	3 548	±614	6 200	±1 073
Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	mg/L	15,0	±1,64	68,0	±7,41
Aniones -					
Bicarbonatos	mg/L			< 5,00	-
Bicarbonatos	mg/L CaCO3	57,2	±5,66		
Carbonatos	mg/L CaCO3	< 5,00	-	< 5,00	-
Cloruros	mg/L	21,0	±2,10	24,7	±2,47
Fluoruros	mg/L	1,3	±0,164	< 0,01	-
Nitratos	mg/L NO3	7,63	±0,92	15,5	±1,86
Nitratos	mg/L N-NO3	1,72	±0,33	3,50	±0,66
Nitritos	mg/L NO2	< 0,03	-	< 0,03	-
Nitritos	mg/L N-NO2	< 0,05	-	< 0,05	-
Sulfatos	mg/L	3 604	±252	8 846	±619
Metales Totales					
Aluminio Total	mg/L	0,017	±0,0017	33,1	±3,309
Antimonio Total	mg/L	0,00257	±0,000257	0,19532	±0,019532
Arsénico Total	mg/L	0,00204	±0,000285	7,1033	±0,994464
Bario Total	mg/L	0,0341	±0,00341	0,0154	±0,00154
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-
Bismuto Total	mg/L	< 0,00001	-	0,62824	±0,113084
Boro Total	mg/L	0,121	±0,0230	0,100	±0,0190
Cadmio Total	mg/L	0,01726	±0,001726	0,50000	±0,050000
Calcio Total	mg/L	627	±50,2	264	±21,1
Cerio Total	mg/L	< 0,00001	-	0,01052	±0,000842
Cobalto Total	mg/L	0,00328	±0,000525	0,04121	±0,006594
Cobre Total	mg/L	0,0171	±0,00257	9,558	±1,4337
Cromo Total	mg/L	< 0,001	-	0,033	±0,0050
Estaño Total	mg/L	< 0,0001	-	0,0116	±0,00116
Estroncio Total	mg/L	4,4824	±0,537884	1,0021	±0,120254
Fósforo Total	mg/L	< 0,008	-	4,07	±0,6912
Hierro Total	mg/L	0,47	±0,047	1 107	±111
Litio Total	mg/L	0,3292	±0,05926	0,1847	±0,03324
Magnesio Total	mg/L	491	±68,75	1 476	±206,6

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00786 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia														
Descripción(*)		A-20/105409-M1 RS N° 929-2020 / EO -01	Incert	A-20/105411 RS N° 929-2020 / ESP-3	Incert									
Parámetro	Unidades													
Metales Totales														
Manganeso Total	mg/L	59,727	±7,76446	260,11	±33,8143									
Mercurio Total	mg/L	< 0,000070	-	< 0,000070	-									
Molibdeno Total	mg/L	0,00105	±0,000116	0,00124	±0,000137									
Níquel Total	mg/L	0,0015	±0,00026	0,1137	±0,01933									
Plata Total	mg/L	0,00326	±0,000456	0,00177	±0,000248									
Plomo Total	mg/L	0,02004	±0,003207	0,22891	±0,036626									
Potasio Total	mg/L	13	±1,74	10	±1,34									
Selenio Total	mg/L	< 0,00004	-	0,00251	±0,000351									
Sodio Total	mg/L	141	±21,1	24	±3,67									
Talio Total	mg/L	0,03290	±0,004607	0,12075	±0,016905									
Titanio Total	mg/L	0,0024	±0,00019	0,0296	±0,00237									
Torio Total	mg/L	0,00251	±0,000277	0,00930	±0,001023									
Uranio Total	mg/L	0,00140	±0,000154	0,02552	±0,002807									
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	-	0,108	±0,0119									
Wolframio Total	mg/L	< 0,00002	-	< 0,00002	-									
Zinc Total	mg/L	0,490	±0,0833	287	±48,72									
Metales Disueltos														
Aluminio disuelto	mg/L	< 0,002	-	31,5	±3,148									
Antimonio Disuelto	mg/L	0,00215	±0,000107	0,14693	±0,007347									
Arsénico Disuelto	mg/L	0,00201	±0,000261	6,1565	±0,800342									
Bario Disuelto	mg/L	0,0325	±0,00358	0,0154	±0,00169									
Berilio Disuelto	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-									
Bismuto Disuelto	mg/L	< 0,00001	-	0,27933	±0,050279									
Boro Disuelto	mg/L	0,120	±0,0216	0,100	±0,0180									
Cadmio Disuelto	mg/L	0,01377	±0,001377	0,50000	±0,050000									
Calcio Disuelto	mg/L	600	±102	252	±42,8									
Cerio Disuelto	mg/L	< 0,00001	-	0,00993	±0,000794									
Cobalto Disuelto	mg/L	0,00293	±0,000469	0,03957	±0,006332									
Cobre Disuelto	mg/L	0,0102	±0,00143	9,486	±1,3280									
Cromo Disuelto	mg/L	< 0,001	-	0,033	±0,0049									
Estaño Disuelto	mg/L	< 0,0001	-	0,0073	±0,00058									
Estroncio Disuelto	mg/L	4,3291	±0,735948	1,0007	±0,170123									
Fósforo Disuelto	mg/L	< 0,008	-	3,45	±0,1723									

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00786 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia		A-20/105409-M1	Incert	A-20/105411	Incert
Descripción(*)		RS N° 929-2020 / EO - 01		RS N° 929-2020 / ESP- 3	
Parámetro	Unidades				
Metales Disueltos					
(13)* Hierro Disuelto	mg/L	0,13	±0,010	1 097	±87,8
(13)* Litio Disuelto	mg/L	0,3000	±0,04800	0,1787	±0,02859
(13)* Magnesio Disuelto	mg/L	471	±51,79	1 419	±156,1
(13)* Manganeso Disuelto	mg/L	55,688	±4,45504	248,68	±19,8943
(13)* Mercurio Disuelto	mg/L	< 0,00007	-	< 0,00007	-
(13)* Molibdeno Disuelto	mg/L	0,00100	±0,000100	0,00116	±0,000116
(13)* Níquel Disuelto	mg/L	0,0012	±0,00012	0,1084	±0,01084
(13)* Plata Disuelta	mg/L	0,00149	±0,000208	< 0,00006	-
(13)* Plomo Disuelto	mg/L	0,00263	±0,000420	0,16177	±0,025883
(13)* Potasio Disuelto	mg/L	13	±1,65	10	±1,34
(13)* Selenio Disuelto	mg/L	< 0,00004	-	0,00241	±0,000337
(13)* Sodio Disuelto	mg/L	141	±19,7	24	±3,37
(13)* Talio Disuelto	mg/L	0,03102	±0,004343	0,12002	±0,016803
(13)* Titanio Disuelto	mg/L	0,0024	±0,00019	0,0273	±0,00218
(13)* Torio Disuelto	mg/L	0,00237	±0,000260	0,00920	±0,001012
(13)* Uranio Disuelto	mg/L	0,00139	±0,000250	0,02531	±0,004556
(13)* Vanadio Disuelto	mg/L	< 0,006	-	0,105	±0,0115
(13)* Wolframio Disuelto	mg/L	< 0,00002	-	< 0,00002	-
(13)* Zinc Disuelto	mg/L	0,148	±0,0192	274	±35,57
Metales - Especiación					
(&) Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	-	< 0,008	-

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(3) Los métodos indicados han sido acreditados por INACAL-DA

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

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00786 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
	Parámetros Físico-Químicos				
[13]*	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW 2540 C. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		15,0 mg/L
3&	Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	SMEWW 2540 D. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		2,00 mg/L
	Aniones -				
[13]*	Bicarbonatos	SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		5,00 mg/L
[13]*	Carbonatos	SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		5,00 mg/L CaCO3
[13]*	Cloruros	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,50 mg/L
[13]*	Fluoruros	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,01 mg/L
[13]*	Nitratos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,20 mg/L NO3
[13]*	Nitratos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,11 mg/L N-NO3
[13]*	Nitritos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,03 mg/L NO2
[13]*	Nitritos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,05 mg/L N-NO2
[13]*	Sulfatos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,50 mg/L
	Metales Totales				
[13]*	Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
[13]*	Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
[13]*	Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
[13]*	Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
[13]*	Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]*	Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]*	Boro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
[13]*	Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]*	Calcio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
[13]*	Cerio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]*	Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
[13]*	Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
[13]*	Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
[13]*	Estaño Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
[13]*	Estroncio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
[13]*	Fósforo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 mg/L
[13]*	Hierro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 mg/L

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00786 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
[13]*	Litio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
[13]*	Magnesio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
[13]*	Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
[13]*	Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,000070 mg/L
[13]*	Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
[13]*	Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 mg/L
[13]*	Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
[13]*	Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
[13]*	Potasio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
[13]*	Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
[13]*	Sodio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 mg/L
[13]*	Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]*	Titanio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 mg/L
[13]*	Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]*	Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]*	Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 mg/L
[13]*	Wolframio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
[13]*	Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
	Metales Disueltos				
[13]*	Aluminio disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
[13]*	Antimonio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
[13]*	Arsénico Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
[13]*	Bario Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
[13]*	Berilio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]*	Bismuto Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]*	Boro Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
[13]*	Cadmio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]*	Calcio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
[13]*	Cerio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]*	Cobalto Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00786 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
13*	Cobre Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
13*	Cromo Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
13*	Estaño Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
13*	Estroncio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
13*	Fósforo Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 mg/L
13*	Hierro Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 mg/L
13*	Litio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
13*	Magnesio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
13*	Manganeso Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
13*	Mercurio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00007 mg/L
13*	Molibdeno Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
13*	Níquel Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 mg/L
13*	Plata Disuelta	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
13*	Plomo Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
13*	Potasio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
13*	Selenio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
13*	Sodio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 mg/L
13*	Talio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Titanio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 mg/L
13*	Torio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Uranio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Vanadio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 mg/L
13*	Wolframio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
13*	Zinc Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
	Metales - Especiación				
38	Cromo Hexavalente	SMEWW 3500 Cr B. 23rd Ed. 2017 (VAL)	Espect UV-VIS		0,008 mg/L

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00786 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos).Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(3) Los métodos indicados han sido acreditados por INACAL-DA

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

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00786 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
A-20/105409-M1	EO - 01	22/09/2020 10:05	PASCO - PASCO- SIMON BOLIVAR		24/09/2020	**24/09/2020**	106327A-396	Cliente (*)
A-20/105411	ESP-3	22/09/2020 14:25	PASCO - PASCO- SIMON BOLIVAR		24/09/2020	**24/09/2020**	106327A-396	Cliente (*)

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

ANEXO TÉCNICO QC 2020092519154282

Informes de ensayo: A-20/105409, A-20/105411

AT: 106327A-396

Fecha Emisión: 25/09/2020

			Controles				Criterio de Aceptación		
Técnica	Parámetro AT	Unidad	Blanco	Muestra Control (%R)	Muestra Doble (%PDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Volumetría									
	Bicarbonato	mg/L	<LC	99.48	0.65	A-20/105486	<LC	80 a 120	<20
	Carbonatos	ng/L CaCO	<LC	99.48	0.65	A-20/105486	<LC	85 a 115	<15
Gravimetría									
	Sólidos Totales Disueltos	mg/L	<LC	96	1.24	A-20/105337	<LC	81 a 119	<15
	Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	mg/L	<LC	96	0.77	A-20/104330	<LC	83 a 117	<15
Espect UV-VIS									
	Cromo Hexavalente	mg/L	<LC	90.1	4.37	A-20/105411	<LC	85 a 115	<15
Espect ICP-MS									
	Aluminio Total	mg/L	<LC	96.77	12.01	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Antimonio Total	mg/L	<LC	99.52	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Arsénico Total	mg/L	<LC	109.21	14.26	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Bario Total	mg/L	<LC	101.12	5.43	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Berilio Total	mg/L	<LC	108.13	6.29	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Bismuto Total	mg/L	<LC	105.69	4.72	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Boro Total	mg/L	<LC	103.52	6.35	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cadmio Total	mg/L	<LC	104.33	0.54	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Calcio Total	mg/L	<LC	111.13	2.88	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cerio Total	mg/L	<LC	101.30	7.27	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cobalto Total	mg/L	<LC	99.11	5.84	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cobre Total	mg/L	<LC	104.05	0.80	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cromo Total	mg/L	<LC	113.73	4.66	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Estaño Total	mg/L	<LC	99.84	2.92	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Estroncio Total	mg/L	<LC	94.31	0.27	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Fósforo Total	mg/L	<LC	94.70	0.65	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Hierro Total	mg/L	<LC	108.98	1.97	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Litio Total	mg/L	<LC	108.25	4.65	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Magnesio Total	mg/L	<LC	99.20	0.80	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Manganeso Total	mg/L	<LC	100.86	8.75	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Mercurio Total	mg/L	<LC	112.35	2.28	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Molibdeno Total	mg/L	<LC	101.34	1.36	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Níquel Total	mg/L	<LC	100.52	10.27	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Plata Total	mg/L	<LC	104.06	3.35	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Plomo Total	mg/L	<LC	103.54	0.62	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Potasio Total	mg/L	<LC	97.97	11.74	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Selenio Total	mg/L	<LC	103.54	4.47	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Sodio Total	mg/L	<LC	99.60	1.02	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Talio Total	mg/L	<LC	99.60	1.02	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Titanio Total	mg/L	<LC	101.31	5.82	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Torio Total	mg/L	<LC	99.58	1.51	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Uranio Total	mg/L	<LC	96.84	0.12	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Vanadio Total	mg/L	<LC	94.67	4.62	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Wolframio Total	mg/L	<LC	104.00	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Zinc Total	mg/L	<LC	104.67	1.40	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
Espect ICP-MS									
	Aluminio Disuelto	mg/L	<LC	110.81	2.58	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Antimonio Disuelto	mg/L	<LC	109.20	6.48	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Arsenico Disuelto	mg/L	<LC	92.14	1.94	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Bario Disuelto	mg/L	<LC	103.39	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Berilio Disuelto	mg/L	<LC	108.80	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Bismuto Disuelto	mg/L	<LC	109.13	1.67	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Boro Disuelto	mg/L	<LC	106.22	6.65	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cadmio Disuelto	mg/L	<LC	105.76	8.47	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Calcio Disuelto	mg/L	<LC	107.14	13.44	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cerio Disuelto	mg/L	<LC	112.68	11.60	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cobalto Disuelto	mg/L	<LC	109.41	3.77	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cobre Disuelto	mg/L	<LC	102.02	8.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cromo Disuelto	mg/L	<LC	106.05	6.14	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Estaño Disuelto	mg/L	<LC	109.21	3.73	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Estroncio Disuelto	mg/L	<LC	105.49	3.56	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Fósforo Disuelto	mg/L	<LC	105.12	3.73	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Hierro Disuelto	mg/L	<LC	101.83	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Litio Disuelto	mg/L	<LC	100.87	1.77	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Magnesio Disuelto	mg/L	<LC	108.98	2.34	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Manganeso Disuelto	mg/L	<LC	113.43	6.71	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Mercurio Disuelto	mg/L	<LC	109.38	1.25	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Molibdeno Disuelto	mg/L	<LC	98.10	8.50	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Níquel Disuelto	mg/L	<LC	105.44	5.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Plata Disuelto	mg/L	<LC	114.69	3.47	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Plomo Disuelto	mg/L	<LC	97.31	1.86	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Potasio Disuelto	mg/L	<LC	111.57	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Selenio Disuelto	mg/L	<LC	113.10	2.77	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Sodio Disuelto	mg/L	<LC	111.85	5.31	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Talio Disuelto	mg/L	<LC	106.38	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Titanio Disuelto	mg/L	<LC	104.25	3.50	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Torio Disuelto	mg/L	<LC	104.64	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Uranio Disuelto	mg/L	<LC	102.61	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Vanadio Disuelto	mg/L	<LC	91.34	2.62	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Wolframio Disuelto	mg/L	<LC	100.11	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Zinc Disuelto	mg/L	<LC	101.29	9.41	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
Cromatog Iónica									
	Cloruros	mg/L	<LC	96.00	4.33	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Fluoruros	mg/L	<LC	103	7.61	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Nitratos	ng/L N-NO	<LC	94	0.89	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Nitratos	mg/L NO3	<LC	94	0.89	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Nitritos	ng/L N-NO	<LC	108	0	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Nitritos	mg/L NO2	<LC	108	0	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Sulfatos	mg/L	<LC	105	1.35	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	KAREN MARTINEZ AZEJO
Teléfono/Anexo	990414260
Correo(s) Electrónico(s)	kmartinez@oefa.gob.pe
Referencia	EVE 2020-01-CD33

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: PASCO
Provincia: PASCO
Distrito: SIMON BOLIVAR

C.U.C.N°: CA-VD6-9-2020-412
TDR N°: RS 929-2020

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: KAREN MARTINEZ
Fecha: 2020-09-24
Hora: 18:00
Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros: ATDP

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
Ácido Nítrico	HNO_3	X
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	X
Hidróxido de Sodio	NaOH	X
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	X
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Nitrato	Nitrito	Cloruro	Fluoruro	Sulfato	Metales Totales	STD	Carbonatos	Bicarbonatos	Metales Disueltos	Cromo VI	SST	OBSERVACIONES
A-21 / 106041	ESP-POL	2020-09-24	13:10	ARI	7	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
106042	ESP-POL2	2020-09-24	16:35	ARI	7	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

LA MUESTRA DE CÓDIGO ESP-POL2 SE CONSIDERÓ COMO "ARI" SIN EMBARGO LA MATRIZ PUEDE CAMBIAR DEPENDIENDO DE LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

RESPONSABLE 1: HEAVEN ACUÑA — FIRMA:

RESPONSABLE 2 — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Karen Martinez Ozejo — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LO: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BLC: Blanco de Campo
BLV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con Ice Pack	S.I. 7	
Dentro del tiempo de vida útil	6	

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 26-09-2020
Hora de Recepción: 10:40
Recibido por: José M.

OBSERVACIONES

AGQ PERU 26 SEP 2020 OPERACIONES

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**Agua Residual Industrial**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente(*):	OEFA
Estudio	SAA-20/00812 RS N°929-2020	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (*):	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIA LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º(*):	----			Contrato:	PE20-0017

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Nanci Liñan Acosta; CQP
1342. Jefe Lab. Inorg. - MA

FECHA EMISIÓN: 06/10/2020

OBSERVACIONES (*):
Anexos técnico 1 QA/QC CA:0006-9-2020-412.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio: SAA-20/00812 RS N°929-2020 | Tipo Muestra: Agua Residual Industrial

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción(*)		A-20/106041 RS N° 929-2020 / ESP-POL	Incert	A-20/106042 RS N° 929-2020 / ESP-POL2	Incert
Parámetro	Unidades				
Parámetros Físico-Químicos					
[13]* Sólidos Totales Disueltos	mg/L	2 166	±375	169	±29,2
[38] Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	mg/L	3,00	±0,33	2,00	±0,22
Aniones -					
[13]* Bicarbonatos	mg/L	< 5,00	-	111	±11,0
[13]* Carbonatos	mg/L CaCO3	< 5,00	±9,9%	< 5,00	±9,9%
[13]* Cloruros	mg/L	1,28	±0,13	0,62	±0,06
[13]* Fluoruros	mg/L	0,23	±0,030	0,12	±0,016
[13]* Nitratos	mg/L NO3	1,85	±0,22	1,25	±0,15
[13]* Nitratos	mg/L N-NO3	0,42	±0,08	0,28	±0,05
[13]* Nitritos	mg/L NO2	0,08	±0,01	0,03	±0,00
[13]* Nitritos	mg/L N-NO2	< 0,05	-	< 0,05	-
[13]* Sulfatos	mg/L	438	±30,7	28	±1,94
Metales Totales					
[13]* Aluminio Total	mg/L	7,35	±0,7350	0,022	±0,0022
[13]* Antimonio Total	mg/L	0,04812	±0,004812	0,00085	±0,000085
[13]* Arsénico Total	mg/L	1,4147	±0,198058	0,00481	±0,000674
[13]* Bario Total	mg/L	0,0134	±0,00134	0,0241	±0,00241
[13]* Berilio Total	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-
[13]* Bismuto Total	mg/L	0,01384	±0,002491	< 0,00001	-
[13]* Boro Total	mg/L	< 0,002	-	< 0,002	-
[13]* Cadmio Total	mg/L	0,02833	±0,002833	0,00010	±0,000010
[13]* Calcio Total	mg/L	218	±17,4	45	±3,57
[13]* Cerio Total	mg/L	0,01395	±0,001116	< 0,00001	-
[13]* Cobalto Total	mg/L	0,01406	±0,002249	< 0,00003	-
[13]* Cobre Total	mg/L	3,299	±0,49492	0,0026	±0,00039
[13]* Cromo Total	mg/L	< 0,001	-	< 0,001	-
[13]* Estaño Total	mg/L	0,0003	±0,00003	< 0,0001	-
[13]* Estroncio Total	mg/L	0,62086	±0,074503	0,07483	±0,008980
[13]* Fósforo Total	mg/L	< 0,008	-	< 0,008	-
[13]* Hierro Total	mg/L	374	±37,4	0,43	±0,043
[13]* Litio Total	mg/L	0,0216	±0,00389	0,0038	±0,00068
[13]* Magnesio Total	mg/L	94,2	±13,18	4,68	±0,6549
[13]* Manganeso Total	mg/L	24,119	±3,13542	0,07484	±0,009729

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio: SAA-20/00812 RS N°929-2020 | Tipo Muestra: Agua Residual Industrial

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción(*)		A-20/106041 RS N° 929-2020 / ESP-POL	Incert	A-20/106042 RS N° 929-2020 / ESP-POL2	Incert
Parámetro	Unidades				
Metales Totales					
[13*] Mercurio Total	mg/L	< 0,000070	-	< 0,000070	-
[13*] Molibdeno Total	mg/L	< 0,00003	-	0,00038	±0,000042
[13*] Níquel Total	mg/L	0,0230	±0,00391	< 0,0009	-
[13*] Plata Total	mg/L	< 0,00006	-	< 0,00006	-
[13*] Plomo Total	mg/L	0,56064	±0,089703	0,00074	±0,000118
[13*] Potasio Total	mg/L	2,2	±0,288	0,58	±0,076
[13*] Selenio Total	mg/L	0,00202	±0,000282	0,00133	±0,000186
[13*] Sodio Total	mg/L	8,5	±1,28	1,5	±0,222
[13*] Talio Total	mg/L	0,03049	±0,004268	< 0,00001	-
[13*] Titanio Total	mg/L	0,0175	±0,00140	< 0,0006	-
[13*] Torio Total	mg/L	0,00113	±0,000124	< 0,00001	-
[13*] Uranio Total	mg/L	0,00239	±0,000263	0,00020	±0,000022
[13*] Vanadio Total	mg/L	0,010	±0,0011	< 0,006	-
[13*] Wolframio Total	mg/L	< 0,00002	-	< 0,00002	-
[13*] Zinc Total	mg/L	16,4	±2,787	0,048	±0,0082
Metales Disueltos					
[13*] Aluminio disuelto	mg/L	7,28	±0,7278	0,004	±0,0004
[13*] Antimonio Disuelto	mg/L	0,04729	±0,002365	0,00081	±0,000040
[13*] Arsénico Disuelto	mg/L	1,3989	±0,181859	0,00477	±0,000619
[13*] Bario Disuelto	mg/L	0,0131	±0,00144	0,0227	±0,00250
[13*] Berilio Disuelto	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-
[13*] Bismuto Disuelto	mg/L	0,00923	±0,001661	< 0,00001	-
[13*] Boro Disuelto	mg/L	< 0,002	-	< 0,002	-
[13*] Cadmio Disuelto	mg/L	0,02732	±0,002732	< 0,00001	-
[13*] Calcio Disuelto	mg/L	216	±36,7	44	±7,47
[13*] Cerio Disuelto	mg/L	0,01350	±0,001080	< 0,00001	-
[13*] Cobalto Disuelto	mg/L	0,01319	±0,002110	< 0,00003	-
[13*] Cobre Disuelto	mg/L	3,263	±0,45676	0,0011	±0,00016
[13*] Cromo Disuelto	mg/L	< 0,001	-	< 0,001	-
[13*] Estaño Disuelto	mg/L	0,0002	±0,00002	< 0,0001	-
[13*] Estroncio Disuelto	mg/L	0,61582	±0,104690	0,07375	±0,012538
[13*] Fósforo Disuelto	mg/L	< 0,008	-	< 0,008	-
[13*] Hierro Disuelto	mg/L	372	±29,8	0,32	±0,025
[13*] Litio Disuelto	mg/L	0,0193	±0,00308	0,0011	±0,00018

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00812 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción(*)		A-20/106041 RS N° 929-2020 / ESP-POL	Incert	A-20/106042 RS N° 929-2020 / ESP-POL2	Incert
Parámetro	**Unidades**				
Metales Disueltos					
[13*] Magnesio Disuelto	mg/L	93,2	±10,25	4,55	±0,5002
[13*] Manganeso Disuelto	mg/L	23,679	±1,89434	0,06585	±0,005268
[13*] Mercurio Disuelto	mg/L	< 0,00007	-	< 0,00007	-
[13*] Molibdeno Disuelto	mg/L	< 0,00003	-	0,00037	±0,000037
[13*] Níquel Disuelto	mg/L	0,0227	±0,00227	< 0,0009	-
[13*] Plata Disuelta	mg/L	< 0,00006	-	< 0,00006	-
[13*] Plomo Disuelto	mg/L	0,55097	±0,088156	< 0,00006	-
[13*] Potasio Disuelto	mg/L	2,1	±0,273	0,56	±0,073
[13*] Selenio Disuelto	mg/L	0,00200	±0,000280	0,00072	±0,000101
[13*] Sodio Disuelto	mg/L	7,7	±1,08	1,4	±0,203
[13*] Talio Disuelto	mg/L	0,02915	±0,004081	< 0,00001	-
[13*] Titanio Disuelto	mg/L	0,0145	±0,00116	< 0,0006	-
[13*] Torio Disuelto	mg/L	0,00110	±0,000121	< 0,00001	-
[13*] Uranio Disuelto	mg/L	0,00231	±0,000415	0,00018	±0,000033
[13*] Vanadio Disuelto	mg/L	0,009	±0,0010	< 0,006	-
[13*] Wolframio Disuelto	mg/L	< 0,00002	-	< 0,00002	-
[13*] Zinc Disuelto	mg/L	16,3	±2,119	0,031	±0,0040
Metales - Especiación					
[3&] Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	-	< 0,008	-

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(3) Los métodos indicados han sido acreditados por INACAL-DA

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

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00812 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
	Parámetros Físico-Químicos				
13*	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW 2540 C. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		15,0 mg/L
3&	Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	SMEWW 2540 D. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		2,00 mg/L
	Aniones -				
13*	Bicarbonatos	SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		5,00 mg/L
13*	Carbonatos	SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		5,00 mg/L CaCO3
13*	Cloruros	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,50 mg/L
13*	Fluoruros	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,01 mg/L
13*	Nitratos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,20 mg/L NO3
13*	Nitratos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,11 mg/L N-NO3
13*	Nitritos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,03 mg/L NO2
13*	Nitritos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,05 mg/L N-NO2
13*	Sulfatos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,50 mg/L
	Metales Totales				
13*	Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
13*	Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
13*	Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
13*	Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
13*	Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Boro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
13*	Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Calcio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
13*	Cerio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
13*	Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
13*	Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
13*	Estaño Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
13*	Estroncio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
13*	Fósforo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 mg/L
13*	Hierro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 mg/L

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio: SAA-20/00812 RS N°929-2020 | Tipo Muestra: Agua Residual Industrial

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
[13*] Litio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
[13*] Magnesio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
[13*] Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
[13*] Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,000070 mg/L
[13*] Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
[13*] Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 mg/L
[13*] Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
[13*] Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
[13*] Potasio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
[13*] Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
[13*] Sodio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 mg/L
[13*] Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13*] Titanio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 mg/L
[13*] Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13*] Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13*] Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 mg/L
[13*] Wolframio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
[13*] Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
Metales Disueltos				
[13*] Aluminio disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
[13*] Antimonio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
[13*] Arsénico Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
[13*] Bario Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
[13*] Berilio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13*] Bismuto Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13*] Boro Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
[13*] Cadmio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13*] Calcio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
[13*] Cerio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13*] Cobalto Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-20/00812 RS N°929-2020 Tipo Muestra: Agua Residual Industrial

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
13*	Cobre Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
13*	Cromo Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
13*	Estaño Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
13*	Estroncio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
13*	Fósforo Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 mg/L
13*	Hierro Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 mg/L
13*	Litio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
13*	Magnesio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
13*	Manganeso Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
13*	Mercurio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00007 mg/L
13*	Molibdeno Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
13*	Níquel Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 mg/L
13*	Plata Disuelta	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
13*	Plomo Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
13*	Potasio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
13*	Selenio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
13*	Sodio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 mg/L
13*	Talio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Titanio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 mg/L
13*	Torio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Uranio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Vanadio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 mg/L
13*	Wolframio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
13*	Zinc Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
	Metales - Especiación				
38&	Cromo Hexavalente	SMEWW 3500 Cr B. 23rd Ed. 2017 (VAL)	Espect UV-VIS		0,008 mg/L

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00812 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos).Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(3) Los métodos indicados han sido acreditados por INACAL-DA

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

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00812 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepcion	Análisis	Muestreado por
A-20/106041	ESP-POL	24/09/2020 13:10	PASCO - PASCO - SIMON BOLIVAR		26/09/2020	26/09/2020	106327A-396	Cliente (*)
A-20/106042	ESP-POL2	24/09/2020 16:35	PASCO - PASCO - SIMON BOLIVAR		26/09/2020	26/09/2020	106327A-396	Cliente (*)

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	KAREN MARTINEZ OTEO
Teléfono/Anexo	990914260
Correo(s) Electrónico(s)	kmartinez@oefa.gob.pe
Referencia	WE 2020-01-0033

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: PASCO
Provincia: PASCO
Distrito: SIMON BOLIVAR

CUC N°: CA 006-9-2020-412
TDR N°: RS 929-2020

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: KAREN MARTINEZ
Fecha: 2020/09/22
Hora: 18:00
Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros: ATOP

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*) P	V	E	Nitrato	Nitrito	Cianuro	Fluoruro	Sulfato	Metales totales	STD	Cargas aniónicas	Oil and Grease	Metales disueltos	STS	Cromo VI	OBSERVACIONES
A-20/105409	EQ-01	2020-09-22	10:05	AR	7	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
A-20/105411	ESP-3	2020-09-22	14:25	AR	7	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

163774-376

SAA-20/00726

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD
Hever Acuña Bardales		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	BHC: Blanco de Campo BVC: Blanco Viajero OBS: Duplicado
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; ARES: Agua de Reingreso; ESAL: Agua Salada	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; AEE: Agua de uso externo/ enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Agua de Levadura; AC: Agua de calderas; AIE: Agua de inyección y compresión SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo OTROS
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:		
KAREN MARTINEZ OTEO			

SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Cadena Fría	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

T°: 4.9°C

(*) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2020
Hora de Recepción: 08:45
Recibido por:

OBSERVACIONES

AGQ PER
24 SEP 2020
OPERACIONES

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Karen Martínez Orejo
Teléfono/Anexo	990414260
Correo(s) Electrónico(s)	k.martinez @oefa.gob.pe
Referencia	WE: 2020-01-0033

DATOS DEL MUESTREO	
TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	
Líquido	☒
Sólido	☐
UBICACIÓN	
Departamento:	PASCO
Provincia:	PASCO
Distrito:	SIMON BOLIVAR

C.U.C. N°: CA: 006-9-2020 412
TDR N°: R.S 929-2020

DATOS DEL ENVIO	
Enviado por:	KAREN MARTINEZ
Fecha:	2020 09-27
Hora:	18:00
Medio de Envío: Aerolínea ☐	T.Privado ☒
Agencia ☐	
Otros:	

MUESTRAS (marcar con una X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)		Cloruro	Fluoruro	Sulfato	Metales Totales	STD	Carbonatos	Bicarbonatos	Metales Disueltos	Cromo VI	STS
										X		
	Acido Nítrico	HNO_3				X				X		
	Acido Sulfúrico	H_2SO_4										
	Hidróxido de Sodio	NaOH									X	
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$									X	
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$										

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Cloruro	Fluoruro	Sulfato	Metales Totales	STD	Carbonatos	Bicarbonatos	Metales Disueltos	Cromo VI	STS	OBSERVACIONES
A-20/106666	ESP-4	2020.09.25	14:05	ARI	7	–	–	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

106327 A-401

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Hever Acuña Bardales	[firma]
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
—	—
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Karen Martínez Orejo	Martínez

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACF: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
ABI: Agua de inyeccion y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LD: Lodo

G1005

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

T°: 4.9°C

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 28-09-2020
Hora de Recepción: 11:02
Recibido por: [firma]

OBSERVACIONES

AGQ PERU
28 SEP 2020
OPERACIONES

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	KAREN MARTINEZ OZEJO
Teléfono/Anexo	990414260
Correo(s) Electrónico(s)	k-martinez@oefa.gob.pe
Referencia	LVE 2020-09-0033

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN
- Departamento: PASCO
- Provincia: PASCO
- Distrito: SIMÓN BOLIVAR

C.U.E N°: CA 006-9-2020-412
TDR N°: RS 929-2020

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: KAREN MARTINEZ O.
- Fecha: 2020-09-27
- Hora: 18:00
- Medio de Envío: Aerolinea [ ] T.Privado [X]; Agencia [ ]; Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	FILTRADA (Marcar con X)	OBSERVACIONES
106672	DUP-1	2020-09-22	10:40	AS	1	-	-	X	
106674	DUP-3	2020-09-22	10:05	ARI	1	-	-	X	

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Acido Nitrico	HNO_3	X
Acido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

A-PR-0010

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Herver Auña Bardales	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
—	—
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Karen Martinez Ozejo	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref : NTP 214.042)

Agua Natural:
- AS: Agua Superficial
- ASB: Agua Subterranea

Agua Residual:
- ARD: Agua Residual Domestica
- ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
- AMAR: Agua de Mar
- ARET: Agua de Retroceso
- ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
- AP: Agua purificada
- ACE: Agua de circulación o enfriamiento
- AAC: Agua de alimentación para
- AL: Aguas de lavacion
- AC: Agua de calderas
- AIR: Agua de inyeccion y reinyección

SUELO
- SU: Suelo
- SED: Sedimento
- LO: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
- BSC: Blanco de Campo
- BVV: Blanco Viajero
- DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de validez	X	

T° : 4.9°C

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCION DE MUESTRAS
- Fecha de Recepción: 28-09-2020
- Hora de Recepción: 11:02
- Recibido por:

OBSERVACIONES

AGQ PERU 28 SEP 2020 OPERACIONES

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**A-20/106666**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente(*):	OEFA
Análisis:	106327A-401	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (*):	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIA
Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial	Fecha Recepción:	28/09/2020	Contrato:	PE20-0017
Fecha Inicio:	28/09/2020	Fecha Fin:	06/10/2020	Cliente 3º(*):	----
Descripción(*):	RS N° 929-2020 / ESP-4				

Fecha/Hora Muestreo:	25/09/2020 14:05	Muestreado por:	Cliente (*)
Lugar de Muestreo:	PASCO - PASCO - SIMON BOLIVAR		
Punto de Muestreo:	ESP-4		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Nanci Liñan Acosta; CQP
1342. Jefe Lab. Inorg. - MA

FECHA EMISIÓN: 07/10/2020

OBSERVACIONES (*):
Anexos técnico 1 QA/QC CA:0006-9-2020-412

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-20/106666	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción(*):	RS N° 929-2020 / ESP-4	Fecha Fin:	06/10/2020

RESULTADOS ANALITICOS

	Parámetro	Resultado	Unidades	Incert	CMA
	Parámetros Físico-Químicos				
13*	Sólidos Totales Disueltos	2 387	mg/L	±413	
38	Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	9,00	mg/L	±0,98	
	Aniones -				
13*	Bicarbonatos	102	mg/L	±10,1	
13*	Carbonatos	< 5,00	mg/L CaCO3	-	
13*	Cloruros	14,3	mg/L	±1,43	
13*	Fluoruros	1,3	mg/L	±0,164	
13*	Sulfatos	3 014	mg/L	±211	
	Metales Totales				
13*	Aluminio Total	0,025	mg/L	±0,0025	
13*	Antimonio Total	0,00049	mg/L	±0,000049	
13*	Arsénico Total	0,00535	mg/L	±0,000749	
13*	Bario Total	0,0236	mg/L	±0,00236	
13*	Berilio Total	< 0,00001	mg/L	-	
13*	Bismuto Total	< 0,00001	mg/L	-	
13*	Boro Total	0,071	mg/L	±0,0134	
13*	Cadmio Total	0,00658	mg/L	±0,000658	
13*	Calcio Total	445	mg/L	±35,6	
13*	Cerio Total	< 0,00001	mg/L	-	
13*	Cobalto Total	0,00271	mg/L	±0,000433	
13*	Cobre Total	0,0078	mg/L	±0,00118	
13*	Cromo Total	< 0,001	mg/L	-	
13*	Estaño Total	< 0,0001	mg/L	-	
13*	Estroncio Total	2,2090	mg/L	±0,265078	
13*	Fósforo Total	< 0,008	mg/L	-	
13*	Hierro Total	1,2	mg/L	±0,122	
13*	Litio Total	0,1176	mg/L	±0,02117	
13*	Magnesio Total	292	mg/L	±40,87	
13*	Manganeso Total	41,910	mg/L	±5,44825	
13*	Mercurio Total	< 0,000070	mg/L	-	
13*	Molibdeno Total	0,00018	mg/L	±0,000019	
13*	Níquel Total	0,0021	mg/L	±0,00036	
13*	Plata Total	0,00037	mg/L	±0,000052	
13*	Plomo Total	0,01184	mg/L	±0,001894	
13*	Potasio Total	9,8	mg/L	±1,28	
13*	Selenio Total	< 0,00004	mg/L	-	
13*	Sodio Total	92	mg/L	±13,8	
13*	Talio Total	0,01695	mg/L	±0,002373	

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-20/106666	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción(*):	RS N° 929-2020 / ESP-4	Fecha Fin:	06/10/2020

Parámetro	Resultado	Unidades	Incert	CMA
Metales Totales				
Titanio Total	0,0011	mg/L	±0,00009	
Torio Total	< 0,00001	mg/L	-	
Uranio Total	0,00084	mg/L	±0,000092	
Vanadio Total	< 0,006	mg/L	-	
Wolframio Total	< 0,00002	mg/L	-	
Zinc Total	0,346	mg/L	±0,0588	
Metales Disueltos				
Aluminio disuelto	< 0,002	mg/L	-	
Antimonio Disuelto	0,00030	mg/L	±0,000015	
Arsénico Disuelto	0,00250	mg/L	±0,000324	
Bario Disuelto	0,0224	mg/L	±0,00247	
Berilio Disuelto	< 0,00001	mg/L	-	
Bismuto Disuelto	< 0,00001	mg/L	-	
Boro Disuelto	0,066	mg/L	±0,0120	
Cadmio Disuelto	0,00588	mg/L	±0,000588	
Calcio Disuelto	440	mg/L	±74,8	
Cerio Disuelto	< 0,00001	mg/L	-	
Cobalto Disuelto	0,00269	mg/L	±0,000430	
Cobre Disuelto	0,0021	mg/L	±0,00029	
Cromo Disuelto	< 0,001	mg/L	-	
Estaño Disuelto	< 0,0001	mg/L	-	
Estroncio Disuelto	2,2067	mg/L	±0,375133	
Fósforo Disuelto	< 0,008	mg/L	-	
Hierro Disuelto	0,29	mg/L	±0,023	
Litio Disuelto	0,1105	mg/L	±0,01767	
Magnesio Disuelto	291	mg/L	±32,01	
Manganeso Disuelto	41,699	mg/L	±3,33591	
Mercurio Disuelto	< 0,00007	mg/L	-	
Molibdeno Disuelto	0,00012	mg/L	±0,000012	
Níquel Disuelto	0,0019	mg/L	±0,00019	
Plata Disuelta	< 0,00006	mg/L	-	
Plomo Disuelto	0,00036	mg/L	±0,000058	
Potasio Disuelto	9,8	mg/L	±1,27	
Selenio Disuelto	< 0,00004	mg/L	-	
Sodio Disuelto	92	mg/L	±12,8	
Talio Disuelto	0,01621	mg/L	±0,002269	
Titanio Disuelto	0,0011	mg/L	±0,00009	
Torio Disuelto	< 0,00001	mg/L	-	
Uranio Disuelto	0,00080	mg/L	±0,000144	

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-20/106666	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción(*):	RS N° 929-2020 / ESP-4	Fecha Fin:	06/10/2020

	Parámetro	Resultado	Unidades	Incert	CMA
	Metales Disueltos				
13*	Vanadio Disuelto	< 0,006	mg/L	-	
13*	Wolframio Disuelto	< 0,00002	mg/L	-	
13*	Zinc Disuelto	0,210	mg/L	±0,0273	
	Metales - Especiación				
3&	Cromo Hexavalente	< 0,008	mg/L	-	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(3) Los métodos indicados han sido acreditados por INACAL-DA

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

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-20/106666	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción(*):	RS N° 929-2020 / ESP-4	Fecha Fin:	06/10/2020

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
	Parámetros Físico-Químicos				
[13*]	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW 2540 C. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		15,0 mg/L
[38]	Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	SMEWW 2540 D. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		2,00 mg/L
	Aniones -				
[13*]	Bicarbonatos	SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		5,00 mg/L
[13*]	Carbonatos	SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		5,00 mg/L CaCO3
[13*]	Cloruros	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,50 mg/L
[13*]	Fluoruros	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,01 mg/L
[13*]	Sulfatos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,50 mg/L
	Metales Totales				
[13*]	Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
[13*]	Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
[13*]	Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
[13*]	Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
[13*]	Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13*]	Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13*]	Boro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
[13*]	Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13*]	Calcio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
[13*]	Cerio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13*]	Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
[13*]	Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
[13*]	Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
[13*]	Estaño Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
[13*]	Estroncio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
[13*]	Fósforo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 mg/L
[13*]	Hierro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 mg/L
[13*]	Litio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
[13*]	Magnesio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
[13*]	Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
[13*]	Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,000070 mg/L
[13*]	Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos).Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-20/106666	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción(*):	RS N° 929-2020 / ESP-4	Fecha Fin:	06/10/2020

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec.(1)
Metales Totales				
Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 mg/L
Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
Potasio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
Sodio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 mg/L
Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Titanio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 mg/L
Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 mg/L
Wolframio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
Metales Disueltos				
Aluminio disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
Antimonio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
Arsénico Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
Bario Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
Berilio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Bismuto Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Boro Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
Cadmio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Calcio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
Cerio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Cobalto Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
Cobre Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
Cromo Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
Estaño Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
Estroncio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
Fósforo Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 mg/L
Hierro Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 mg/L

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos). Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-20/106666	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción(*):	RS N° 929-2020 / ESP-4	Fecha Fin:	06/10/2020

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
	Metales Disueltos				
13*	Litio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
13*	Magnesio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
13*	Manganeso Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
13*	Mercurio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00007 mg/L
13*	Molibdeno Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
13*	Níquel Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 mg/L
13*	Plata Disuelta	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
13*	Plomo Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
13*	Potasio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
13*	Selenio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
13*	Sodio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 mg/L
13*	Talio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Titanio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 mg/L
13*	Torio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Uranio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Vanadio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 mg/L
13*	Wolframio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
13*	Zinc Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
	Metales - Especiación				
38	Cromo Hexavalente	SMEWW 3500 Cr B. 23rd Ed. 2017 (VAL)	Espect UV-VIS		0,008 mg/L

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim. Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos).Para los parámetros de Radioactividad es el MVD

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-20/106666	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción(*):	RS N° 929-2020 / ESP-4	Fecha Fin:	06/10/2020

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim. Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos).Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

Informes de ensayo: A-20/106666

AT: 106327A-401

Fecha Emisión: 1/10/2020

			Controles				Criterio de Aceptación		
Técnica	Parámetro AT	Unidad	Blanco	Muestra Control (%R)	Muestra Doble (%PDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Volumetría									
	Bicarbonato	mg/L	<LC	101.89	1.48	A-20/106666	<LC	80 a 120	<20
	Carbonatos	mg/L CaCO3	<LC	101.89	1.48	A-20/106666	<LC	85 a 115	<15
Gravimetría									
	Sólidos Totales Disueltos	mg/L	<LC	104	4.81	A-20/106731	<LC	81 a 119	<15
	Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	mg/L	<LC	108	8.82	A-20/105596	<LC	83 a 117	<15
Espect UV-VIS									
	Cromo Hexavalente	mg/L	<LC	98.4	1.05	A-20/108944	<LC	85 a 115	<15
Espect ICP-MS									
	Aluminio Total	mg/L	<LC	95.76	2.50	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Antimonio Total	mg/L	<LC	109.69	0.69	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Arsénico Total	mg/L	<LC	111.19	3.39	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Bario Total	mg/L	<LC	109.96	5.87	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Berilio Total	mg/L	<LC	104.62	0.69	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Bismuto Total	mg/L	<LC	102.54	4.10	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Boro Total	mg/L	<LC	102.92	0.69	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Cadmio Total	mg/L	<LC	100.94	0.69	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Calcio Total	mg/L	<LC	101.84	5.05	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Cerio Total	mg/L	<LC	97.99	1.68	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Cobalto Total	mg/L	<LC	97.99	1.68	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Cobre Total	mg/L	<LC	99.67	6.37	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Cromo Total	mg/L	<LC	97.98	2.16	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Estaño Total	mg/L	<LC	95.30	0.80	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Estroncio Total	mg/L	<LC	93.18	5.20	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Fósforo Total	mg/L	<LC	102.29	0.69	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Hierro Total	mg/L	<LC	92.83	0.95	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Litio Total	mg/L	<LC	99.24	2.41	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Magnesio Total	mg/L	<LC	107.16	2.97	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Manganeso Total	mg/L	<LC	111.50	7.24	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Mercurio Total	mg/L	<LC	107.55	1.91	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Molibdeno Total	mg/L	<LC	96.53	8.99	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Níquel Total	mg/L	<LC	103.70	5.57	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Plata Total	mg/L	<LC	112.73	4.07	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Plomo Total	mg/L	<LC	105.36	3.81	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Potasio Total	mg/L	<LC	110.78	2.02	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Selenio Total	mg/L	<LC	107.58	4.37	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Sodio Total	mg/L	<LC	100.36	8.50	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Talio Total	mg/L	<LC	104.30	6.68	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Titanio Total	mg/L	<LC	107.38	4.33	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Torio Total	mg/L	<LC	103.75	4.17	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Uranio Total	mg/L	<LC	103.39	4.33	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Vanadio Total	mg/L	<LC	100.17	0.69	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Wolframio Total	mg/L	<LC	93.21	1.32	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Zinc Total	mg/L	<LC	97.90	1.22	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
Espect ICP-MS									
	Aluminio Disuelto	mg/L	<LC	95.76	2.50	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Antimonio Disuelto	mg/L	<LC	109.69	0.69	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Arsenico Disuelto	mg/L	<LC	111.19	3.39	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Bario Disuelto	mg/L	<LC	109.96	5.87	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Berilio Disuelto	mg/L	<LC	104.62	0.69	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Bismuto Disuelto	mg/L	<LC	102.54	4.10	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Boro Disuelto	mg/L	<LC	102.92	0.69	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Cadmio Disuelto	mg/L	<LC	100.94	0.69	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Calcio Disuelto	mg/L	<LC	101.84	5.05	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Cerio Disuelto	mg/L	<LC	97.99	1.68	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Cobalto Disuelto	mg/L	<LC	97.99	1.68	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Cobre Disuelto	mg/L	<LC	99.67	6.37	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Cromo Disuelto	mg/L	<LC	97.98	2.16	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Estaño Disuelto	mg/L	<LC	95.30	0.80	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Estroncio Disuelto	mg/L	<LC	93.18	5.20	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Fósforo Disuelto	mg/L	<LC	102.29	0.69	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Hierro Disuelto	mg/L	<LC	92.83	0.95	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Litio Disuelto	mg/L	<LC	99.24	2.41	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Magnesio Disuelto	mg/L	<LC	107.16	2.97	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Manganeso Disuelto	mg/L	<LC	111.50	7.24	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Mercurio Disuelto	mg/L	<LC	107.55	1.91	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Molibdeno Disuelto	mg/L	<LC	96.53	8.99	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Niquel Disuelto	mg/L	<LC	103.70	5.57	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Plata Disuelto	mg/L	<LC	112.73	4.07	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Plomo Disuelto	mg/L	<LC	105.36	3.81	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Potasio Disuelto	mg/L	<LC	110.78	2.02	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Selenio Disuelto	mg/L	<LC	107.58	4.37	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Sodio Disuelto	mg/L	<LC	100.36	8.50	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Talio Disuelto	mg/L	<LC	104.30	6.68	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Titanio Disuelto	mg/L	<LC	107.38	4.33	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Torio Disuelto	mg/L	<LC	103.75	4.17	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Uranio Disuelto	mg/L	<LC	103.39	4.33	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Vanadio Disuelto	mg/L	<LC	100.17	0.69	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Wolframio Disuelto	mg/L	<LC	93.21	1.32	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
	Zinc Disuelto	mg/L	<LC	97.90	1.22	A-20/105941	<LC	85 a 115	<20
Cromatog lónica									
	Cloruros	mg/L	<LC	99.65	0.52	A-20/106666	<LC	85 a 115	<15
	Fluoruros	mg/L	<LC	102.35	0.25	A-20/106666	<LC	85 a 115	<15
	Sulfatos	mg/L	<LC	100.65	0.37	A-20/106666	<LC	85 a 115	<15

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**A-20/106674**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente(*):	OEFA
Análisis:	A-PR-0010	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (*):	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIA
Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial	Fecha Recepción:	28/09/2020	Contrato:	PE20-0017
Fecha Inicio:	01/10/2020	Fecha Fin:	05/10/2020	Cliente 3º(*):	----
Descripción(*):	RS N° 929-2020 / DUP-3				

Fecha/Hora Muestreo:	22/09/2020 10:05	Muestreado por:	Cliente (*)
Lugar de Muestreo:	PASCO - PASCO - SIMON BOLIVAR		
Punto de Muestreo:	DUP-3		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Nanci Liñan Acosta; CQP
1342. Jefe Lab. Inorg. - MA

FECHA EMISIÓN: 07/10/2020

OBSERVACIONES (*):
Anexos técnico 1 QA/QC CA:0006-9-2020-412

Nº de Referencia:	A-20/106674	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción(*):	RS N° 929-2020 / DUP-3	Fecha Fin:	05/10/2020

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Incert	CMA
Metales Totales				
Aluminio Total	0,015	mg/L	±0,0015	
Antimonio Total	0,00250	mg/L	±0,000250	
Arsénico Total	0,00202	mg/L	±0,000282	
Bario Total	0,0330	mg/L	±0,00330	
Berilio Total	< 0,00001	mg/L	-	
Bismuto Total	< 0,00001	mg/L	-	
Boro Total	0,127	mg/L	±0,0242	
Cadmio Total	0,01760	mg/L	±0,001760	
Calcio Total	676	mg/L	±54,1	
Cerio Total	< 0,00001	mg/L	-	
Cobalto Total	0,00344	mg/L	±0,000550	
Cobre Total	0,0173	mg/L	±0,00260	
Cromo Total	< 0,001	mg/L	-	
Estaño Total	< 0,0001	mg/L	-	
Estroncio Total	3,8609	mg/L	±0,463306	
Fósforo Total	< 0,008	mg/L	-	
Hierro Total	0,50	mg/L	±0,050	
Litio Total	0,3323	mg/L	±0,05982	
Magnesio Total	452	mg/L	±63,24	
Manganeso Total	66,451	mg/L	±8,63858	
Mercurio Total	< 0,000070	mg/L	-	
Molibdeno Total	0,00110	mg/L	±0,000121	
Níquel Total	0,0015	mg/L	±0,00026	
Plata Total	0,00301	mg/L	±0,000422	
Plomo Total	0,02038	mg/L	±0,003261	
Potasio Total	16	mg/L	±2,02	
Selenio Total	< 0,00004	mg/L	-	
Sodio Total	142	mg/L	±21,3	
Talio Total	0,03273	mg/L	±0,004583	
Titanio Total	0,0025	mg/L	±0,00020	
Torio Total	0,00240	mg/L	±0,000264	
Uranio Total	0,00129	mg/L	±0,000142	
Vanadio Total	< 0,006	mg/L	-	
Wolframio Total	< 0,00002	mg/L	-	
Zinc Total	0,454	mg/L	±0,0772	

Nº de Referencia:	A-20/106674	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción(*):	RS N° 929-2020 / DUP-3	Fecha Fin:	05/10/2020

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

Nº de Referencia:	A-20/106674	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción(*):	RS N° 929-2020 / DUP-3	Fecha Fin:	05/10/2020

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Boro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Calcio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
Cerio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
Estaño Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
Estroncio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
Fósforo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 mg/L
Hierro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 mg/L
Litio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
Magnesio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,000070 mg/L
Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 mg/L
Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
Potasio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
Sodio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 mg/L
Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Titanio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 mg/L
Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detec es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos) Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

Nº de Referencia:	A-20/106674	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción(*):	RS N° 929-2020 / DUP-3	Fecha Fin:	05/10/2020

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
Metales Totales				
Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 mg/L
Wolframio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos).Para los parámetros de Radioactividad es el MID

Nº de Referencia:	A-20/106674	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción(*):	RS N° 929-2020 / DUP-3	Fecha Fin:	05/10/2020

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos).Para los parametros de Radioactividad es el AMD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO QC 2020100119580681

Informes de ensayo: A-20/105948, A-20/106163, A-20/106164, A-20/106165, A-20/106672, A-20/106674, A-20/106677, A-20/106687, A-20/106690, A-20/106733

AT: A-PR-0010
Fecha Emisión: 1/10/2020

			Controles				Criterio de Aceptación		
Técnica	Parámetro AT	Unidad	Blanco	Muestra Control (%R)	Muestra Doble (%PDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Espect ICP-MS									
	Aluminio Total	mg/L	<LC	101.44	3.26	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Antimonio Total	mg/L	<LC	106.68	1.51	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Arsénico Total	mg/L	<LC	103.59	3.57	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Bario Total	mg/L	<LC	96.59	7.57	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Berilio Total	mg/L	<LC	100.41	5.81	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Bismuto Total	mg/L	<LC	103.40	3.53	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Boro Total	mg/L	<LC	99.87	3.37	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Cadmio Total	mg/L	<LC	99.53	3.53	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Calcio Total	mg/L	<LC	96.41	7.20	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Cerio Total	mg/L	<LC	95.50	1.67	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Cobalto Total	mg/L	<LC	103.18	2.22	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Cobre Total	mg/L	<LC	107.39	6.35	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Cromo Total	mg/L	<LC	103.55	1.19	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Estaño Total	mg/L	<LC	92.88	8.05	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Estroncio Total	mg/L	<LC	99.82	4.73	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Fósforo Total	mg/L	<LC	108.58	3.28	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Hierro Total	mg/L	<LC	92.14	1.76	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Litio Total	mg/L	<LC	105.63	0.27	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Magnesio Total	mg/L	<LC	107.08	2.62	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Manganeso Total	mg/L	<LC	105.90	5.03	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Mercurio Total	mg/L	<LC	100.72	0.11	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Molibdeno Total	mg/L	<LC	98.71	3.31	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Níquel Total	mg/L	<LC	99.07	3.69	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Plata Total	mg/L	<LC	97.15	4.04	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Plomo Total	mg/L	<LC	98.03	4.23	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Potasio Total	mg/L	<LC	94.30	0.97	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Selenio Total	mg/L	<LC	94.30	0.97	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Sodio Total	mg/L	<LC	95.92	5.51	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Talio Total	mg/L	<LC	94.29	1.43	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Titanio Total	mg/L	<LC	91.69	0.11	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Torio Total	mg/L	<LC	89.63	4.37	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Uranio Total	mg/L	<LC	98.47	0.04	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Vanadio Total	mg/L	<LC	89.29	0.26	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Wolframio Total	mg/L	<LC	89.66	0.61	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Zinc Total	mg/L	<LC	94.20	0.52	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

Registro N°LE - 072

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**Agua Residual Industrial**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente(*):	OEFA
Estudio	SAA-20/00786 RS N°929-2020	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (*):	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIA LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º(*):	----			Contrato:	PE20-0017

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Jessica Maryan León Aza

Responsable de Área LI - MA

Nanci Liñan Acosta; CQP 1342. Jefe Lab. Inorg. - MA

FECHA EMISIÓN: 30/10/2020

OBSERVACIONES (*):

Anexos técnico 1 QA/QC CA:0006-9-2020-412

Se modifica el presente Informe de Ensayo por error de AGQ en: Descripción y Punto de muestreo, Antes decia: EQ - 01, Ahora dice: EO - 01.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00786 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia														
Descripción(*)		A-20/105409-M1 RS N° 929-2020 / EO - 01	Incert	A-20/105411 RS N° 929-2020 / ESP- 3	Incert									
Parámetro	Unidades													
Parámetros Físico-Químicos														
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	3 548	±614	6 200	±1 073									
Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	mg/L	15,0	±1,64	68,0	±7,41									
Aniones -														
Bicarbonatos	mg/L			< 5,00	-									
Bicarbonatos	mg/L CaCO3	57,2	±5,66											
Carbonatos	mg/L CaCO3	< 5,00	-	< 5,00	-									
Cloruros	mg/L	21,0	±2,10	24,7	±2,47									
Fluoruros	mg/L	1,3	±0,164	< 0,01	-									
Nitratos	mg/L NO3	7,63	±0,92	15,5	±1,86									
Nitratos	mg/L N-NO3	1,72	±0,33	3,50	±0,66									
Nitritos	mg/L NO2	< 0,03	-	< 0,03	-									
Nitritos	mg/L N-NO2	< 0,05	-	< 0,05	-									
Sulfatos	mg/L	3 604	±252	8 846	±619									
Metales Totales														
Aluminio Total	mg/L	0,017	±0,0017	33,1	±3,309									
Antimonio Total	mg/L	0,00257	±0,000257	0,19532	±0,019532									
Arsénico Total	mg/L	0,00204	±0,000285	7,1033	±0,994464									
Bario Total	mg/L	0,0341	±0,00341	0,0154	±0,00154									
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-									
Bismuto Total	mg/L	< 0,00001	-	0,62824	±0,113084									
Boro Total	mg/L	0,121	±0,0230	0,100	±0,0190									
Cadmio Total	mg/L	0,01726	±0,001726	0,50000	±0,050000									
Calcio Total	mg/L	627	±50,2	264	±21,1									
Cerio Total	mg/L	< 0,00001	-	0,01052	±0,000842									
Cobalto Total	mg/L	0,00328	±0,000525	0,04121	±0,006594									
Cobre Total	mg/L	0,0171	±0,00257	9,558	±1,4337									
Cromo Total	mg/L	< 0,001	-	0,033	±0,0050									
Estaño Total	mg/L	< 0,0001	-	0,0116	±0,00116									
Estroncio Total	mg/L	4,4824	±0,537884	1,0021	±0,120254									
Fósforo Total	mg/L	< 0,008	-	4,07	±0,6912									
Hierro Total	mg/L	0,47	±0,047	1 107	±111									
Litio Total	mg/L	0,3292	±0,05926	0,1847	±0,03324									
Magnesio Total	mg/L	491	±68,75	1 476	±206,6									

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00786 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia														
Descripción(*)		A-20/105409-M1 RS N° 929-2020 / EQ - 01	Incert	A-20/105411 RS N° 929-2020 / ESP- 3	Incert									
Parámetro	Unidades													
Metales Totales														
Manganeso Total	mg/L	59,727	±7,76446	260,11	±33,8143									
Mercurio Total	mg/L	< 0,000070	-	< 0,000070	-									
Molibdeno Total	mg/L	0,00105	±0,000116	0,00124	±0,000137									
Níquel Total	mg/L	0,0015	±0,00026	0,1137	±0,01933									
Plata Total	mg/L	0,00326	±0,000456	0,00177	±0,000248									
Plomo Total	mg/L	0,02004	±0,003207	0,22891	±0,036626									
Potasio Total	mg/L	13	±1,74	10	±1,34									
Selenio Total	mg/L	< 0,00004	-	0,00251	±0,000351									
Sodio Total	mg/L	141	±21,1	24	±3,67									
Talio Total	mg/L	0,03290	±0,004607	0,12075	±0,016905									
Titanio Total	mg/L	0,0024	±0,00019	0,0296	±0,00237									
Torio Total	mg/L	0,00251	±0,000277	0,00930	±0,001023									
Uranio Total	mg/L	0,00140	±0,000154	0,02552	±0,002807									
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	-	0,108	±0,0119									
Wolframio Total	mg/L	< 0,00002	-	< 0,00002	-									
Zinc Total	mg/L	0,490	±0,0833	287	±48,72									
Metales Disueltos														
Aluminio disuelto	mg/L	< 0,002	-	31,5	±3,148									
Antimonio Disuelto	mg/L	0,00215	±0,000107	0,14693	±0,007347									
Arsénico Disuelto	mg/L	0,00201	±0,000261	6,1565	±0,800342									
Bario Disuelto	mg/L	0,0325	±0,00358	0,0154	±0,00169									
Berilio Disuelto	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-									
Bismuto Disuelto	mg/L	< 0,00001	-	0,27933	±0,050279									
Boro Disuelto	mg/L	0,120	±0,0216	0,100	±0,0180									
Cadmio Disuelto	mg/L	0,01377	±0,001377	0,50000	±0,050000									
Calcio Disuelto	mg/L	600	±102	252	±42,8									
Cerio Disuelto	mg/L	< 0,00001	-	0,00993	±0,000794									
Cobalto Disuelto	mg/L	0,00293	±0,000469	0,03957	±0,006332									
Cobre Disuelto	mg/L	0,0102	±0,00143	9,486	±1,3280									
Cromo Disuelto	mg/L	< 0,001	-	0,033	±0,0049									
Estaño Disuelto	mg/L	< 0,0001	-	0,0073	±0,00058									
Estroncio Disuelto	mg/L	4,3291	±0,735948	1,0007	±0,170123									
Fósforo Disuelto	mg/L	< 0,008	-	3,45	±0,1723									

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00786 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia														
Descripción(*)		A-20/105409-M1 RS N° 929-2020 / EO-01	Incert	A-20/105411 RS N° 929-2020 / ESP-3	Incert									
Parámetro	Unidades													
Metales Disueltos														
[13]* Hierro Disuelto	mg/L	0,13	±0,010	1 097	±87,8									
[13]* Litio Disuelto	mg/L	0,3000	±0,04800	0,1787	±0,02859									
[13]* Magnesio Disuelto	mg/L	471	±51,79	1 419	±156,1									
[13]* Manganeso Disuelto	mg/L	55,688	±4,45504	248,68	±19,8943									
[13]* Mercurio Disuelto	mg/L	< 0,00007	-	< 0,00007	-									
[13]* Molibdeno Disuelto	mg/L	0,00100	±0,000100	0,00116	±0,000116									
[13]* Níquel Disuelto	mg/L	0,0012	±0,00012	0,1084	±0,01084									
[13]* Plata Disuelta	mg/L	0,00149	±0,000208	< 0,00006	-									
[13]* Plomo Disuelto	mg/L	0,00263	±0,000420	0,16177	±0,025883									
[13]* Potasio Disuelto	mg/L	13	±1,65	10	±1,34									
[13]* Selenio Disuelto	mg/L	< 0,00004	-	0,00241	±0,000337									
[13]* Sodio Disuelto	mg/L	141	±19,7	24	±3,37									
[13]* Talio Disuelto	mg/L	0,03102	±0,004343	0,12002	±0,016803									
[13]* Titanio Disuelto	mg/L	0,0024	±0,00019	0,0273	±0,00218									
[13]* Torio Disuelto	mg/L	0,00237	±0,000260	0,00920	±0,001012									
[13]* Uranio Disuelto	mg/L	0,00139	±0,000250	0,02531	±0,004556									
[13]* Vanadio Disuelto	mg/L	< 0,006	-	0,105	±0,0115									
[13]* Wolframio Disuelto	mg/L	< 0,00002	-	< 0,00002	-									
[13]* Zinc Disuelto	mg/L	0,148	±0,0192	274	±35,57									
Metales - Especiación														
[3&] Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	-	< 0,008	-									

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(3) Los métodos indicados han sido acreditados por INACAL-DA

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

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00786 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
	Parámetros Físico-Químicos				
13*	Sólidos Totales Disueltos	SMEWW 2540 C. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		15,0 mg/L
38	Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	SMEWW 2540 D. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		2,00 mg/L
	Aniones -				
13*	Bicarbonatos	SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		5,00 mg/L
13*	Carbonatos	SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		5,00 mg/L CaCO3
13*	Cloruros	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,50 mg/L
13*	Fluoruros	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,01 mg/L
13*	Nitratos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,20 mg/L NO3
13*	Nitratos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,11 mg/L N-NO3
13*	Nitritos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,03 mg/L NO2
13*	Nitritos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,05 mg/L N-NO2
13*	Sulfatos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,50 mg/L
	Metales Totales				
13*	Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
13*	Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
13*	Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
13*	Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
13*	Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Boro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
13*	Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Calcio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
13*	Cerio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
13*	Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
13*	Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
13*	Estaño Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
13*	Estroncio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
13*	Fósforo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 mg/L
13*	Hierro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 mg/L

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00786 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
[1]*	Litio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
[1]*	Magnesio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
[1]*	Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
[1]*	Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,000070 mg/L
[1]*	Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
[1]*	Niquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 mg/L
[1]*	Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
[1]*	Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
[1]*	Potasio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
[1]*	Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
[1]*	Sodio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 mg/L
[1]*	Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[1]*	Titanio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 mg/L
[1]*	Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[1]*	Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[1]*	Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 mg/L
[1]*	Wolframio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
[1]*	Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
	Metales Disueltos				
[1]*	Aluminio disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
[1]*	Antimonio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
[1]*	Arsénico Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
[1]*	Bario Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
[1]*	Berilio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[1]*	Bismuto Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[1]*	Boro Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
[1]*	Cadmio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[1]*	Calcio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
[1]*	Cerio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[1]*	Cobalto Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00786 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
13*	Cobre Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
13*	Cromo Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
13*	Estaño Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
13*	Estroncio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
13*	Fósforo Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 mg/L
13*	Hierro Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 mg/L
13*	Litio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
13*	Magnesio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
13*	Manganeso Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
13*	Mercurio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00007 mg/L
13*	Molibdeno Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
13*	Níquel Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 mg/L
13*	Plata Disuelta	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
13*	Plomo Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
13*	Potasio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
13*	Selenio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
13*	Sodio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 mg/L
13*	Talio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Titanio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 mg/L
13*	Torio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Uranio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Vanadio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 mg/L
13*	Wolframio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
13*	Zinc Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
	Metales - Especiación				
38	Cromo Hexavalente	SMEWW 3500 Cr B. 23rd Ed. 2017 (VAL)	Espect UV-VIS		0,008 mg/L

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00786 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos).Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(3) Los métodos indicados han sido acreditados por INACAL-DA

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

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00786 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
A-20/105409-M1	EO - 01	22/09/2020 10:05	PASCO - PASCO- SIMON BOLIVAR		24/09/2020	24/09/2020	106327A-396	Cliente (*)
A-20/105411	ESP-3	22/09/2020 14:25	PASCO - PASCO- SIMON BOLIVAR		24/09/2020	24/09/2020	106327A-396	Cliente (*)

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO QC 2020092519154282

Informes de ensayo: A-20/105409, A-20/105411

AT: 106327A-396
Fecha Emisión: 25/09/2020

			Controles				Criterio de Aceptación		
Técnica	Parámetro AT	Unidad	Blanco	Muestra Control (%R)	Muestra Doble (%PDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Volumetría									
	Bicarbonato	mg/L	<LC	99.48	0.65	A-20/105486	<LC	80 a 120	<20
	Carbonatos	ng/L CaCO	<LC	99.48	0.65	A-20/105486	<LC	85 a 115	<15
Gravimetría									
	Sólidos Totales Disueltos	mg/L	<LC	96	1.24	A-20/105337	<LC	81 a 119	<15
	Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	mg/L	<LC	96	0.77	A-20/104330	<LC	83 a 117	<15
Espect UV-VIS									
	Cromo Hexavalente	mg/L	<LC	90.1	4.37	A-20/105411	<LC	85 a 115	<15
Espect ICP-MS									
	Aluminio Total	mg/L	<LC	96.77	12.01	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Antimonio Total	mg/L	<LC	99.52	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Arsénico Total	mg/L	<LC	109.21	14.26	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Bario Total	mg/L	<LC	101.12	5.43	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Berilio Total	mg/L	<LC	108.13	6.29	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Bismuto Total	mg/L	<LC	105.69	4.72	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Boro Total	mg/L	<LC	103.52	6.35	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cadmio Total	mg/L	<LC	104.33	0.54	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Calcio Total	mg/L	<LC	111.13	2.88	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cerio Total	mg/L	<LC	101.30	7.27	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cobalto Total	mg/L	<LC	99.11	5.84	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cobre Total	mg/L	<LC	104.05	0.80	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cromo Total	mg/L	<LC	113.73	4.66	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Estaño Total	mg/L	<LC	99.84	2.92	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Estroncio Total	mg/L	<LC	94.31	0.27	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Fósforo Total	mg/L	<LC	94.70	0.65	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Hierro Total	mg/L	<LC	108.98	1.97	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Litio Total	mg/L	<LC	108.25	4.65	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Magnesio Total	mg/L	<LC	99.20	0.80	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Manganeso Total	mg/L	<LC	100.86	8.75	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Mercurio Total	mg/L	<LC	112.35	2.28	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Molibdeno Total	mg/L	<LC	101.34	1.36	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Níquel Total	mg/L	<LC	100.52	10.27	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Plata Total	mg/L	<LC	104.06	3.35	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Plomo Total	mg/L	<LC	103.54	0.62	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Potasio Total	mg/L	<LC	97.97	11.74	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Selenio Total	mg/L	<LC	103.54	4.47	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Sodio Total	mg/L	<LC	99.60	1.02	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Talio Total	mg/L	<LC	99.60	1.02	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Titanio Total	mg/L	<LC	101.31	5.82	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Torio Total	mg/L	<LC	99.58	1.51	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Uranio Total	mg/L	<LC	96.84	0.12	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Vanadio Total	mg/L	<LC	94.67	4.62	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Wolframio Total	mg/L	<LC	104.00	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Zinc Total	mg/L	<LC	104.67	1.40	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
Espect ICP-MS									
	Aluminio Disuelto	mg/L	<LC	110.81	2.58	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Antimonio Disuelto	mg/L	<LC	109.20	6.48	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Arsenico Disuelto	mg/L	<LC	92.14	1.94	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Bario Disuelto	mg/L	<LC	103.39	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Berilio Disuelto	mg/L	<LC	108.80	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Bismuto Disuelto	mg/L	<LC	109.13	1.67	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Boro Disuelto	mg/L	<LC	106.22	6.65	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cadmio Disuelto	mg/L	<LC	105.76	8.47	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Calcio Disuelto	mg/L	<LC	107.14	13.44	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cerio Disuelto	mg/L	<LC	112.68	11.60	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cobalto Disuelto	mg/L	<LC	109.41	3.77	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cobre Disuelto	mg/L	<LC	102.02	8.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Cromo Disuelto	mg/L	<LC	106.05	6.14	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Estaño Disuelto	mg/L	<LC	109.21	3.73	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Estroncio Disuelto	mg/L	<LC	105.49	3.56	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Fósforo Disuelto	mg/L	<LC	105.12	3.73	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Hierro Disuelto	mg/L	<LC	101.83	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Litio Disuelto	mg/L	<LC	100.87	1.77	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Magnesio Disuelto	mg/L	<LC	108.98	2.34	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Manganeso Disuelto	mg/L	<LC	113.43	6.71	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Mercurio Disuelto	mg/L	<LC	109.38	1.25	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Molibdeno Disuelto	mg/L	<LC	98.10	8.50	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Níquel Disuelto	mg/L	<LC	105.44	5.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Plata Disuelto	mg/L	<LC	114.69	3.47	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Plomo Disuelto	mg/L	<LC	97.31	1.86	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Potasio Disuelto	mg/L	<LC	111.57	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Selenio Disuelto	mg/L	<LC	113.10	2.77	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Sodio Disuelto	mg/L	<LC	111.85	5.31	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Talio Disuelto	mg/L	<LC	106.38	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Titanio Disuelto	mg/L	<LC	104.25	3.50	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Torio Disuelto	mg/L	<LC	104.64	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Uranio Disuelto	mg/L	<LC	102.61	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Vanadio Disuelto	mg/L	<LC	91.34	2.62	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Wolframio Disuelto	mg/L	<LC	100.11	0.00	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
	Zinc Disuelto	mg/L	<LC	101.29	9.41	A-20/105409	<LC	85 a 115	<20
Cromatog Iónica									
	Cloruros	mg/L	<LC	96.00	4.33	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Fluoruros	mg/L	<LC	103	7.61	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Nitratos	ng/L N-NO	<LC	94	0.89	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Nitratos	mg/L NO3	<LC	94	0.89	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Nitritos	ng/L N-NO	<LC	108	0	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Nitritos	mg/L NO2	<LC	108	0	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Sulfatos	mg/L	<LC	105	1.35	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15

BLANCOS

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**Agua Purificada**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente(*):	OEFA
Estudio	SAA-20/00817 RS N°929-2020	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (*):	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIA LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º(*):	----			Contrato:	PE20-0017

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Nanci Liñan Acosta; CQP
1342. Jefe Lab. Inorg. - MA

FECHA EMISIÓN: 07/10/2020

OBSERVACIONES (*):
Anexos técnico 1 QA/QC CA:0006-9-2020-412.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

Estudio	SAA-20/00817 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Purificada

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción(*)		A-20/106677 RS N° 929-2020 / BKV	Incert	A-20/106687 RS N° 929-2020 / BKE	Incert	A-20/106690 RS N° 929-2020 / BKC	Incert
Parámetro	Unidades						
Metales Totales							
Aluminio Total	mg/L	< 0,002	-	< 0,002	-	< 0,002	-
Antimonio Total	mg/L	< 0,00002	-	< 0,00002	-	< 0,00002	-
Arsénico Total	mg/L	< 0,00004	-	< 0,00004	-	< 0,00004	-
Bario Total	mg/L	< 0,0003	-	< 0,0003	-	< 0,0003	-
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-	< 0,00001	-
Bismuto Total	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-	< 0,00001	-
Boro Total	mg/L	< 0,002	-	< 0,002	-	< 0,002	-
Cadmio Total	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-	< 0,00001	-
Calcio Total	mg/L	< 0,08	-	< 0,08	-	< 0,08	-
Cerio Total	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-	< 0,00001	-
Cobalto Total	mg/L	< 0,00003	-	< 0,00003	-	< 0,00003	-
Cobre Total	mg/L	< 0,0003	-	< 0,0003	-	< 0,0003	-
Cromo Total	mg/L	< 0,001	-	< 0,001	-	< 0,001	-
Estaño Total	mg/L	< 0,0001	-	< 0,0001	-	< 0,0001	-
Estroncio Total	mg/L	< 0,00004	-	< 0,00004	-	< 0,00004	-
Fósforo Total	mg/L	< 0,008	-	< 0,008	-	< 0,008	-
Hierro Total	mg/L	< 0,03	-	< 0,03	-	< 0,03	-
Litio Total	mg/L	< 0,0001	-	< 0,0001	-	< 0,0001	-
Magnesio Total	mg/L	< 0,001	-	< 0,001	-	< 0,001	-
Manganeso Total	mg/L	< 0,00006	-	0,00051	±0,000066	< 0,00006	-
Mercurio Total	mg/L	< 0,000070	-	< 0,000070	-	< 0,000070	-
Molibdeno Total	mg/L	< 0,00003	-	< 0,00003	-	< 0,00003	-
Níquel Total	mg/L	< 0,0009	-	< 0,0009	-	< 0,0009	-
Plata Total	mg/L	< 0,00006	-	0,00009	±0,000016	< 0,00006	-
Plomo Total	mg/L	< 0,00006	-	< 0,00006	-	< 0,00006	-
Potasio Total	mg/L	< 0,08	-	< 0,08	-	< 0,08	-
Selenio Total	mg/L	< 0,00004	-	< 0,00004	-	< 0,00004	-
Sodio Total	mg/L	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-
Talio Total	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-	< 0,00001	-
Titanio Total	mg/L	< 0,0006	-	< 0,0006	-	< 0,0006	-
Torio Total	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-	< 0,00001	-
Uranio Total	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-	< 0,00001	-
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	-	< 0,006	-	< 0,006	-
Wolframio Total	mg/L	< 0,00002	-	< 0,00002	-	< 0,00002	-
Zinc Total	mg/L	< 0,002	-	< 0,002	-	< 0,002	-

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

Estudio	SAA-20/00817 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Purificada

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Boro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Calcio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
Cerio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
Estaño Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
Estroncio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
Fósforo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 mg/L
Hierro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 mg/L
Litio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
Magnesio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,000070 mg/L
Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 mg/L
Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
Potasio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
Sodio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 mg/L
Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

Estudio	SAA-20/00817 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Purificada

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
Titanio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 mg/L
Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 mg/L
Wolframio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos).Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

Estudio	SAA-20/00817 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Purificada

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
A-20/106677	BKV	14/09/2020 13:00	PASCO - PASCO - SIMON BOLIVAR		01/10/2020	28/09/2020	A-PR-0010	Cliente (*)
A-20/106687	BKE	22/09/2020 14:25	PASCO - PASCO - SIMON BOLIVAR		01/10/2020	28/09/2020	A-PR-0010	Cliente (*)
A-20/106690	BKC	25/09/2020 14:05	PASCO - PASCO - SIMON BOLIVAR		01/10/2020	28/09/2020	A-PR-0010	Cliente (*)

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

Informes de ensayo: A-20/105948, A-20/106163, A-20/106164, A-20/106165, A-20/106672, A-20/106674, A-20/106677, A-20/106687, A-20/106690, A-20/106733

AT: A-PR-0010
Fecha Emisión: 1/10/2020

			Controles				Criterio de Aceptación		
Técnica	Parámetro AT	Unidad	Blanco	Muestra Control (%R)	Muestra Doble (%PDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Espect ICP-MS									
	Aluminio Total	mg/L	<LC	101.44	3.26	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Antimonio Total	mg/L	<LC	106.68	1.51	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Arsénico Total	mg/L	<LC	103.59	3.57	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Bario Total	mg/L	<LC	96.59	7.57	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Berilio Total	mg/L	<LC	100.41	5.81	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Bismuto Total	mg/L	<LC	103.40	3.53	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Boro Total	mg/L	<LC	99.87	3.37	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Cadmio Total	mg/L	<LC	99.53	3.53	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Calcio Total	mg/L	<LC	96.41	7.20	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Cerio Total	mg/L	<LC	95.50	1.67	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Cobalto Total	mg/L	<LC	103.18	2.22	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Cobre Total	mg/L	<LC	107.39	6.35	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Cromo Total	mg/L	<LC	103.55	1.19	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Estaño Total	mg/L	<LC	92.88	8.05	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Estroncio Total	mg/L	<LC	99.82	4.73	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Fósforo Total	mg/L	<LC	108.58	3.28	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Hierro Total	mg/L	<LC	92.14	1.76	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Litio Total	mg/L	<LC	105.63	0.27	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Magnesio Total	mg/L	<LC	107.08	2.62	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Manganeso Total	mg/L	<LC	105.90	5.03	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Mercurio Total	mg/L	<LC	100.72	0.11	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Molibdeno Total	mg/L	<LC	98.71	3.31	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Níquel Total	mg/L	<LC	99.07	3.69	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Plata Total	mg/L	<LC	97.15	4.04	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Plomo Total	mg/L	<LC	98.03	4.23	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Potasio Total	mg/L	<LC	94.30	0.97	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Selenio Total	mg/L	<LC	94.30	0.97	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Sodio Total	mg/L	<LC	95.92	5.51	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Talio Total	mg/L	<LC	94.29	1.43	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Titanio Total	mg/L	<LC	91.69	0.11	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Torio Total	mg/L	<LC	89.63	4.37	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Uranio Total	mg/L	<LC	98.47	0.04	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Vanadio Total	mg/L	<LC	89.29	0.26	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Wolframio Total	mg/L	<LC	89.66	0.61	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Zinc Total	mg/L	<LC	94.20	0.52	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20

Anexo H.3

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Agua subterránea

INFORME DE ENSAYO: 47017/2020

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 928-2020

CUC: 0006-9-2020-412

Dirección de Evaluación Ambiental

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 02/10/2020

Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Personal Signatario - Químico

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 47017/2020

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 2

Nº ALS LS	394957/2020-1.0
Fecha de Muestreo	23/09/2020
Hora de Muestreo	08:50:00
Tipo de Muestra	Agua Subterránea
Identificación	PZ-1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cianuro Wad*	12249	29/09/2020	mg/L	0,001	0,002	< 0,001	NE

Nº ALS LS	394958/2020-1.0
Fecha de Muestreo	23/09/2020
Hora de Muestreo	14:50:00
Tipo de Muestra	Agua Subterránea
Identificación	DH-18-02

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Cianuro Wad	12249	29/09/2020	mg/L	0,001	0,002	< 0,001	NE

Observaciones

- (*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre
  - +/-: Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
  - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
  - El valor de estimación de la Incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.
  - Si el valor de incertidumbre es expresado como:
    - NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación/mayores al rango máximo de trabajo, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
- Procedencia de la muestra: SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Ensayo
Cianuro Wad	0,001	0,002	mg/L	< 0,001	29/09/2020
Cianuro Wad	0,001	0,002	mg/L	< 0,001	29/09/2020

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Ensayo
Cianuro Wad	90,0	80-120	29/09/2020
Cianuro Wad	90,0	80-120	29/09/2020

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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 47017/2020

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
PZ-1	Cliente	Agua Subterránea	25/09/2020	23/09/2020	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
DH-18-02	Cliente	Agua Subterránea	25/09/2020	23/09/2020	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
12249	LME	Cianuro Wad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN⁻ I,E,23rd Ed.2017	Cyanide. Weak Acid Dissociable Cyanide. Colorimetric Method
12249	LME	Cianuro Wad*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN⁻ I,E,23rd Ed.2017	Cyanide. Weak Acid Dissociable Cyanide. Colorimetric 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 47017/2020, 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 e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
PZ-1	394957/2020-1.0	oltpqms&3759493
DH-18-02	394958/2020-1.0	qltpqms&3859493

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

COMENTARIOS

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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

12953

4701 7/2020

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	KAREN MARTINEZ OTEJO
Teléfono/Anexo	990414260
Correo(s) Electrónico(s)	kmartinez@oefa.gob.pe
Referencia	CUE 2020-01-

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: PASCO

Provincia: PASCO

Distrito: SIMON BOLIVAR

C.U.C N°: CA 006-9-2020-912

TDR N°: 125 928-2020

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: KAREN MARTINEZ

Fecha: 2020/09/23 (AAAA/MM/DD)

Hora: 18 00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros: ATOP

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	FILTRADA (Marcar con X)	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
394957	PZ-1	2020-09-23	09:50	AS B	1	-	-	X		
394958	DH-1S-02	2020-09-23	14:50	AS B	1	-	-	X		

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Hernan Alcan Bardales	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Karen Martinez Otejo	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARO: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 25/09/2020

Hora de Recepción: 10:10

Recibido por:

ALS

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Perú S.A.C
DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 47160/2020

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 928-2020

CUC: 0006-9-2020-412

Dirección de Evaluación Ambiental

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 05/10/2020

Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Personal Signatario - Químico

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	KAREN MARTINEZ OZEJO
Teléfono/Anexo	990414260
Correo(s) Electrónico(s)	Kmartinez@oefa.gob.pe
Referencia	CUE 2020-01-0033

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido [X] Sólido [ ]

UBICACIÓN

Departamento: PASCO

Provincia: PASCO

Distrito: SIMON BOLIVAR

C.U.E.A°: CA-006-9-2020-412

TDR N°: RS 929-2020

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Karen Martinez

Fecha: 2020/09/23

Hora: 18:30

Medio de Envío: Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Agencia [ ] Otros: ATDP

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	N. Total	N. Nitrito	Cloruro	Fluoruro	Sulfato	Metales Totales	STD	Calcio	Bicarbonato	METALES DISUELTOS	Cromo VI	OBSERVACIONES
A-20/105336	PZ-1	2020-09-23	08:50	ASB	6	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
A-20/105337	DH-18-02	2020-09-23	14:50	ASB	6	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

OBSERVACIONES GENERALES

SAA-20/00788

1063778 - 397

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Hever Acuña Bardales	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Karen Martinez Ozejo	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREV: Agua de Reinyección
ANAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LO: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BLC: Blanco de Campo
BEV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Cool Ice Pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

T°: 4.9°C

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 24-09-2020

Hora de Recepción: 14:00

Recibido por:

OBSERVACIONES

AGQ PERU
24 SEP 2020
OPERACIONES

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**Agua de Manantial/Pozo**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente(*):	OEFA
Estudio	SAA-20/00788 RS N°929-2020	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (*):	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIA LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º(*):	----			Contrato:	PE20-0017

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Nanci Liñan Acosta; CQP
1342. Jefe Lab. Inorg. - MA

FECHA EMISIÓN: 05/10/2020

OBSERVACIONES (*):
Anexos técnico 1 QA/QC CA:0006-9-2020-412.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio: SAA-20/00788 RS N°929-2020 — Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo

RESULTADOS ANALITICOS

N° de Referencia / Descripción(*)		A-20/105336 RS N° 929-2020 / PZ-1	Incert	A-20/105337 RS N° 929-2020 / DH-18-02	Incert
Parámetro	Unidades				
Parámetros Físico-Químicos					
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	18 650	±3 226	651	±113
Aniones -					
Bicarbonatos	mg/L	< 5,00	-	177	±17,7
Carbonatos	mg/L CaCO3	< 5,00	-	< 5,00	-
Cloruros	mg/L	31,9	±3,19	23,5	±2,35
Fluoruros	mg/L	9,3	±1,21	0,35	±0,045
Nitratos	mg/L NO3	< 0,20	-	1,58	±0,19
Nitratos	mg/L N-NO3	< 0,11	-	0,36	±0,04
Nitritos	mg/L NO2	< 0,03	-	< 0,03	-
Nitritos	mg/L N-NO2	< 0,05	-	< 0,05	-
Sulfatos	mg/L	> 10 000	±2 347	265	±18,6
Metales Totales					
Aluminio Total	mg/L	275	±35,69	0,260	±0,0338
Antimonio Total	mg/L	0,05989	±0,007187	0,01262	±0,001515
Arsénico Total	mg/L	11,174	±1,45263	0,53380	±0,069393
Bario Total	mg/L	0,0020	±0,0003	0,1040	±0,0146
Berilio Total	mg/L	0,03163	±0,004111	< 0,00001	-
Bismuto Total	mg/L	0,00334	±0,000602	0,00063	±0,000114
Boro Total	mg/L	0,141	±0,0269	0,081	±0,0154
Cadmio Total	mg/L	4,4179	±0,574333	0,00245	±0,000318
Calcio Total	mg/L	352	±49,3	134	±18,8
Cerio Total	mg/L	0,17262	±0,013809	0,00038	±0,000031
Cobalto Total	mg/L	0,32130	±0,032130	0,00021	±0,000021
Cobre Total	mg/L	78,57	±8,6425	0,0186	±0,00205
Cromo Total	mg/L	0,152	±0,0182	< 0,001	-
Estaño Total	mg/L	< 0,0001	-	0,0003	±0,00003
Estroncio Total	mg/L	1,4390	±0,244625	5,0361	±0,856134
Fósforo Total	mg/L	5,01	±0,8509	0,085	±0,0144
Hierro Total	mg/L	11 215	±1 122	7,8	±0,784
Litio Total	mg/L	0,8285	±0,09113	0,3699	±0,04069
Magnesio Total	mg/L	3 222	±161,1	34,8	±1,738
Manganeso Total	mg/L	2 051	±266,589	2,5720	±0,334354
Mercurio Total	mg/L	0,192560	±0,034660 7	0,000147	±0,000026 5

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio: SAA-20/00788 RS N°929-2020 — Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción(*)		A-20/105336 RS N° 929-2020 / PZ-1	Incert	A-20/105337 RS N° 929-2020 / DH-18-02	Incert
Parámetro	Unidades				
Metales Totales					
[13]* Molibdeno Total	mg/L	< 0,00003	-	0,00593	±0,001008
[13]* Níquel Total	mg/L	0,8752	±0,10502	< 0,0009	-
[13]* Plata Total	mg/L	0,00107	±0,000193	0,00070	±0,000126
[13]* Plomo Total	mg/L	0,02770	±0,004987	0,04001	±0,007202
[13]* Potasio Total	mg/L	< 0,08	-	2,5	±0,326
[13]* Selenio Total	mg/L	0,03001	±0,004201	< 0,00004	-
[13]* Sodio Total	mg/L	16	±2,34	56	±8,42
[13]* Talio Total	mg/L	0,13892	±0,023616	0,00044	±0,000075
[13]* Titanio Total	mg/L	0,0239	±0,00191	0,0075	±0,00060
[13]* Torio Total	mg/L	0,00982	±0,001374	0,00010	±0,000014
[13]* Uranio Total	mg/L	0,19348	±0,032892	0,00036	±0,000061
[13]* Vanadio Total	mg/L	0,390	±0,0429	< 0,006	-
[13]* Wolframio Total	mg/L	< 0,00002	-	0,01340	±0,001608
[13]* Zinc Total	mg/L	2 403	±408,5	0,627	±0,1065
Metales Disueltos					
[13]* Aluminio disuelto	mg/L	241	±31,37	0,023	±0,0030
[13]* Antimonio Disuelto	mg/L	0,05447	±0,007625	0,00700	±0,000980
[13]* Arsénico Disuelto	mg/L	10,024	±1,20283	0,40196	±0,048235
[13]* Bario Disuelto	mg/L	0,0014	±0,00019	0,0943	±0,01320
[13]* Berilio Disuelto	mg/L	0,02833	±0,004250	< 0,00001	-
[13]* Bismuto Disuelto	mg/L	0,00259	±0,000465	< 0,00001	-
[13]* Boro Disuelto	mg/L	0,132	±0,0251	0,078	±0,0148
[13]* Cadmio Disuelto	mg/L	4,0452	-	0,00134	-
[13]* Calcio Disuelto	mg/L	324	±42,1	131	±17,0
[13]* Cerio Disuelto	mg/L	0,16480	±0,013184	< 0,00001	-
[13]* Cobalto Disuelto	mg/L	0,28542	-	0,00017	-
[13]* Cobre Disuelto	mg/L	66,87	±9,3625	0,0026	±0,00036
[13]* Cromo Disuelto	mg/L	0,138	±0,0179	< 0,001	-
[13]* Estaño Disuelto	mg/L	< 0,0001	-	< 0,0001	-
[13]* Estroncio Disuelto	mg/L	1,3158	±0,223681	5,0016	±0,850264
[13]* Fósforo Disuelto	mg/L	4,50	±0,7199	< 0,008	-
[13]* Hierro Disuelto	mg/L	9 515	±761	3,8	±0,304
[13]* Litio Disuelto	mg/L	0,7750	±0,08525	0,3656	±0,04022
[13]* Magnesio Disuelto	mg/L	2 787	±250,9	34,5	±3,108

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio: SAA-20/00788 RS N°929-2020 — Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción(*)			A-20/105336 RS N° 929-2020 / PZ-1	Incert	A-20/105337 RS N° 929-2020 / DH-18-02	Incert
Parámetro	Unidades					
Metales Disueltos						
[13]* Manganeso Disuelto	mg/L	1 804	±234,496	2,5021	±0,325271	
[13]* Mercurio Disuelto	mg/L	< 0,00007	-	0,00011	±0,000016	
[13]* Molibdeno Disuelto	mg/L	< 0,00003	-	0,00510	-	
[13]* Níquel Disuelto	mg/L	0,7751	±0,09301	< 0,0009	-	
[13]* Plata Disuelta	mg/L	< 0,00006	-	< 0,00006	-	
[13]* Plomo Disuelto	mg/L	0,01397	±0,002515	0,00271	±0,000487	
[13]* Potasio Disuelto	mg/L	< 0,08	-	2,5	±0,323	
[13]* Selenio Disuelto	mg/L	0,02752	±0,002476	< 0,00004	-	
[13]* Sodio Disuelto	mg/L	13	±1,82	56	±7,84	
[13]* Talio Disuelto	mg/L	0,12551	±0,018826	0,00029	±0,000043	
[13]* Titanio Disuelto	mg/L	0,0208	±0,00166	< 0,0006	-	
[13]* Torio Disuelto	mg/L	0,00961	±0,001249	< 0,00001	-	
[13]* Uranio Disuelto	mg/L	0,17704	±0,030098	0,00026	±0,000045	
[13]* Vanadio Disuelto	mg/L	0,356	±0,0320	< 0,006	-	
[13]* Wolframio Disuelto	mg/L	< 0,00002	-	0,01027	±0,001232	
[13]* Zinc Disuelto	mg/L	2 058	±267,6	0,375	±0,0487	
Metales - Especiación						
[3&] Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	-	< 0,008	-	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(3) Los métodos indicados han sido acreditados por INACAL-DA

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

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-20/00788 RS N°929-2020 Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
Parámetros Físico-Químicos				
[13]* Sólidos Totales Disueltos	SMEWW 2540 C. 23rd Ed. 2017	Gravimetría		15,0 mg/L
Aniones -				
[13]* Bicarbonatos	SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		5,00 mg/L
[13]* Carbonatos	SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017	Volumetría		5,00 mg/L CaCO3
[13]* Cloruros	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,50 mg/L
[13]* Fluoruros	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,01 mg/L
[13]* Nitratos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,20 mg/L NO3
[13]* Nitratos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,11 mg/L N-NO3
[13]* Nitritos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,03 mg/L NO2
[13]* Nitritos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,05 mg/L N-NO2
[13]* Sulfatos	PE-2090 Rev.11 2019	Cromatog lónica		0,50 mg/L
Metales Totales				
[13]* Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
[13]* Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
[13]* Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
[13]* Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
[13]* Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]* Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]* Boro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
[13]* Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]* Calcio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
[13]* Cerio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]* Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
[13]* Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
[13]* Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
[13]* Estaño Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
[13]* Estroncio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
[13]* Fósforo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 mg/L
[13]* Hierro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 mg/L
[13]* Litio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio: SAA-20/00788 RS N°929-2020 | Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
[13]* Magnesio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
[13]* Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
[13]* Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,000070 mg/L
[13]* Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
[13]* Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 mg/L
[13]* Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
[13]* Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
[13]* Potasio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
[13]* Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
[13]* Sodio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 mg/L
[13]* Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]* Titanio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 mg/L
[13]* Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]* Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]* Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 mg/L
[13]* Wolframio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
[13]* Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
Metales Disueltos				
[13]* Aluminio disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
[13]* Antimonio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
[13]* Arsénico Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
[13]* Bario Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
[13]* Berilio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]* Bismuto Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]* Boro Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
[13]* Cadmio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]* Calcio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
[13]* Cerio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
[13]* Cobalto Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
[13]* Cobre Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-20/00788 RS N°929-2020 Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
13*	Cromo Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
13*	Estaño Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
13*	Estroncio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
13*	Fósforo Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 mg/L
13*	Hierro Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 mg/L
13*	Litio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
13*	Magnesio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
13*	Manganeso Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
13*	Mercurio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00007 mg/L
13*	Molibdeno Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
13*	Níquel Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 mg/L
13*	Plata Disuelta	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
13*	Plomo Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
13*	Potasio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
13*	Selenio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
13*	Sodio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 mg/L
13*	Talio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Titanio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 mg/L
13*	Torio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Uranio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
13*	Vanadio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 mg/L
13*	Wolframio Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
13*	Zinc Disuelto	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
	Metales - Especiación				
3&	Cromo Hexavalente	SMEWW 3500 Cr B. 23rd Ed. 2017	Espect UV-VIS		0,008 mg/L

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00788 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos).Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(3) Los métodos indicados han sido acreditados por INACAL-DA

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

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-20/00788 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
A-20/105336	PZ-1	23/09/2020 08:50	PASCO - PASCO - SIMON BOLIVAR		24/09/2020	24/09/2020	106327A-397	Cliente (*)
A-20/105337	DH-18-02	23/09/2020 14:50	PASCO - PASCO - SIMON BOLIVAR		24/09/2020	24/09/2020	106327A-397	Cliente (*)

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

ANEXO TÉCNICO QC 2020092519195437

Informes de ensayo: A-20/105336, A-20/105337

AT: 106327A-397
Fecha Emisión: 25/09/2020

			Controles				Criterio de Aceptación		
Técnica	Parámetro AT	Unidad	Blanco	Muestra Control (%R)	Muestra Doble (%PDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Volumetría									
	Bicarbonato	mg/L	<LC	99.48	0.65	A-20/105486	<LC	80 a 120	<20
	Carbonatos	ng/L CaCO	<LC	99.48	0.65	A-20/105486	<LC	85 a 115	<15
Gravimetría									
	Sólidos Totales Disueltos	mg/L	<LC	96	1.24	A-20/105337	<LC	81 a 119	<15
Espect UV-VIS									
	Cromo Hexavalente	mg/L	<LC	90.4	2.53	A-20/105337	<LC	85 a 115	<15
Espect ICP-MS									
	Aluminio Total	mg/L	<LC	96.77	12.01	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Antimonio Total	mg/L	<LC	99.52	0.00	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Arsénico Total	mg/L	<LC	109.21	14.26	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Bario Total	mg/L	<LC	101.12	5.43	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Berilio Total	mg/L	<LC	108.13	6.29	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Bismuto Total	mg/L	<LC	105.69	4.72	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Boro Total	mg/L	<LC	103.52	6.35	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Cadmio Total	mg/L	<LC	104.33	0.54	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Calcio Total	mg/L	<LC	111.13	2.88	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Cerio Total	mg/L	<LC	101.30	7.27	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Cobalto Total	mg/L	<LC	99.11	5.84	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Cobre Total	mg/L	<LC	104.05	0.80	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Cromo Total	mg/L	<LC	113.73	4.66	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Estaño Total	mg/L	<LC	99.84	2.92	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Estroncio Total	mg/L	<LC	94.31	0.27	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Fósforo Total	mg/L	<LC	94.70	0.65	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Hierro Total	mg/L	<LC	108.98	1.97	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Litio Total	mg/L	<LC	108.25	4.65	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Magnesio Total	mg/L	<LC	99.20	0.80	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Manganeso Total	mg/L	<LC	100.86	8.75	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Mercurio Total	mg/L	<LC	112.35	2.28	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Molibdeno Total	mg/L	<LC	101.34	1.36	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Níquel Total	mg/L	<LC	100.52	10.27	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Plata Total	mg/L	<LC	104.06	3.35	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Plomo Total	mg/L	<LC	103.54	0.62	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Potasio Total	mg/L	<LC	97.97	11.74	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Selenio Total	mg/L	<LC	103.54	4.47	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Sodio Total	mg/L	<LC	99.60	1.02	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Talio Total	mg/L	<LC	99.60	1.02	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Titanio Total	mg/L	<LC	101.31	5.82	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Torio Total	mg/L	<LC	99.58	1.51	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Uranio Total	mg/L	<LC	96.84	0.12	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Vanadio Total	mg/L	<LC	94.67	4.62	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Wolframio Total	mg/L	<LC	104.00	0.00	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Zinc Total	mg/L	<LC	104.67	1.40	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
Espect ICP-MS									
	Aluminio Disuelto	mg/L	<LC	110.81	2.58	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Antimonio Disuelto	mg/L	<LC	109.20	6.48	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Arsenico Disuelto	mg/L	<LC	92.14	1.94	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Bario Disuelto	mg/L	<LC	103.39	0.00	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Berilio Disuelto	mg/L	<LC	108.80	0.00	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Bismuto Disuelto	mg/L	<LC	109.13	1.67	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Boro Disuelto	mg/L	<LC	106.22	6.65	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Cadmio Disuelto	mg/L	<LC	105.76	8.47	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Calcio Disuelto	mg/L	<LC	107.14	13.44	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Cerio Disuelto	mg/L	<LC	112.68	11.60	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Cobalto Disuelto	mg/L	<LC	109.41	3.77	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Cobre Disuelto	mg/L	<LC	102.02	8.00	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Cromo Disuelto	mg/L	<LC	106.05	6.14	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Estaño Disuelto	mg/L	<LC	109.21	3.73	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Estroncio Disuelto	mg/L	<LC	105.49	3.56	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Fósforo Disuelto	mg/L	<LC	105.12	3.73	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Hierro Disuelto	mg/L	<LC	101.83	0.00	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Litio Disuelto	mg/L	<LC	100.87	1.77	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Magnesio Disuelto	mg/L	<LC	108.98	2.34	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Manganeso Disuelto	mg/L	<LC	113.43	6.71	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Mercurio Disuelto	mg/L	<LC	109.38	1.25	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Molibdeno Disuelto	mg/L	<LC	98.10	8.50	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Niquel Disuelto	mg/L	<LC	105.44	5.00	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Plata Disuelto	mg/L	<LC	114.69	3.47	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Plomo Disuelto	mg/L	<LC	97.31	1.86	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Potasio Disuelto	mg/L	<LC	111.57	0.00	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Selenio Disuelto	mg/L	<LC	113.10	2.77	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Sodio Disuelto	mg/L	<LC	111.85	5.31	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Talio Disuelto	mg/L	<LC	106.38	0.00	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Titanio Disuelto	mg/L	<LC	104.25	3.50	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Torio Disuelto	mg/L	<LC	104.64	0.00	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Uranio Disuelto	mg/L	<LC	102.61	0.00	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Vanadio Disuelto	mg/L	<LC	91.34	2.62	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Wolframio Disuelto	mg/L	<LC	100.11	0.00	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
	Zinc Disuelto	mg/L	<LC	101.29	9.41	A-20/104129	<LC	85 a 115	<20
Cromatog Iónica									
	Cloruros	mg/L	<LC	96.00	4.33	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Fluoruros	mg/L	<LC	103	7.61	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Nitratos	ng/L N-NO	<LC	94	0.89	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Nitratos	mg/L NO3	<LC	94	0.89	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Nitritos	ng/L N-NO	<LC	108	0	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Nitritos	mg/L NO2	<LC	108	0	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15
	Sulfatos	mg/L	<LC	105	1.35	A-20/105558	<LC	85 a 115	<15

Organismo
de Evaluación
y Fiscalización
Ambiental

BLANCOS

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Karen Martínez Ozejo
Teléfono/Anexo	990414260
Correo(s) Electrónico(s)	K-martinez@oefa.gob.pe
Referencia	WE 2020-01-0033

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: PASCO

Provincia: PASCO

Distrito: SIMON BOLIVAR

CUC N°: 006-9-2020-412

TDR N°: RS 930-2020

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: KAREN MARTINEZ O

Fecha: 2020-09-27

Hora: 18:00

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☒

Agencia ☐

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonia	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales + mercurio	OBSERVACIONES
S-20/039868	SU-1	2020-09-25	16:05	SU	1	-	-	X	
S-20/039869	SU-2	2020-09-25	16:08	SU	1	-	-	X	

OBSERVACIONES GENERALES

SAD-20/00824

106327 S-23

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Américo Huayllas Navarro	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Karen Martínez Ozejo	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREV: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LO : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 28-09-20

Hora de Recepción: 11:02 a.m.

Recibido por:

OBSERVACIONES

AGQ PERU
28 SEP 2020
OPERACIONES

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**Agua Purificada**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente(*):	OEFA
Estudio	SAA-20/00817 RS N°929-2020	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (*):	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIA LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º(*):	----			Contrato:	PE20-0017

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Nanci Liñan Acosta; CQP
1342. Jefe Lab. Inorg. - MA

FECHA EMISIÓN: 07/10/2020

OBSERVACIONES (*):
Anexos técnico 1 QA/QC CA:0006-9-2020-412.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

Estudio	SAA-20/00817 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Purificada

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción(*)		A-20/106677 RS N° 929-2020 / BKV	Incert	A-20/106687 RS N° 929-2020 / BKE	Incert	A-20/106690 RS N° 929-2020 / BKC	Incert
Parámetro	Unidades						
Metales Totales							
Aluminio Total	mg/L	< 0,002	-	< 0,002	-	< 0,002	-
Antimonio Total	mg/L	< 0,00002	-	< 0,00002	-	< 0,00002	-
Arsénico Total	mg/L	< 0,00004	-	< 0,00004	-	< 0,00004	-
Bario Total	mg/L	< 0,0003	-	< 0,0003	-	< 0,0003	-
Berilio Total	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-	< 0,00001	-
Bismuto Total	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-	< 0,00001	-
Boro Total	mg/L	< 0,002	-	< 0,002	-	< 0,002	-
Cadmio Total	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-	< 0,00001	-
Calcio Total	mg/L	< 0,08	-	< 0,08	-	< 0,08	-
Cerio Total	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-	< 0,00001	-
Cobalto Total	mg/L	< 0,00003	-	< 0,00003	-	< 0,00003	-
Cobre Total	mg/L	< 0,0003	-	< 0,0003	-	< 0,0003	-
Cromo Total	mg/L	< 0,001	-	< 0,001	-	< 0,001	-
Estaño Total	mg/L	< 0,0001	-	< 0,0001	-	< 0,0001	-
Estroncio Total	mg/L	< 0,00004	-	< 0,00004	-	< 0,00004	-
Fósforo Total	mg/L	< 0,008	-	< 0,008	-	< 0,008	-
Hierro Total	mg/L	< 0,03	-	< 0,03	-	< 0,03	-
Litio Total	mg/L	< 0,0001	-	< 0,0001	-	< 0,0001	-
Magnesio Total	mg/L	< 0,001	-	< 0,001	-	< 0,001	-
Manganeso Total	mg/L	< 0,00006	-	0,00051	±0,000066	< 0,00006	-
Mercurio Total	mg/L	< 0,000070	-	< 0,000070	-	< 0,000070	-
Molibdeno Total	mg/L	< 0,00003	-	< 0,00003	-	< 0,00003	-
Níquel Total	mg/L	< 0,0009	-	< 0,0009	-	< 0,0009	-
Plata Total	mg/L	< 0,00006	-	0,00009	±0,000016	< 0,00006	-
Plomo Total	mg/L	< 0,00006	-	< 0,00006	-	< 0,00006	-
Potasio Total	mg/L	< 0,08	-	< 0,08	-	< 0,08	-
Selenio Total	mg/L	< 0,00004	-	< 0,00004	-	< 0,00004	-
Sodio Total	mg/L	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01	-
Talio Total	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-	< 0,00001	-
Titanio Total	mg/L	< 0,0006	-	< 0,0006	-	< 0,0006	-
Torio Total	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-	< 0,00001	-
Uranio Total	mg/L	< 0,00001	-	< 0,00001	-	< 0,00001	-
Vanadio Total	mg/L	< 0,006	-	< 0,006	-	< 0,006	-
Wolframio Total	mg/L	< 0,00002	-	< 0,00002	-	< 0,00002	-
Zinc Total	mg/L	< 0,002	-	< 0,002	-	< 0,002	-

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

Estudio	SAA-20/00817 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Purificada

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Bismuto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Boro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Calcio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
Cerio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
Estaño Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
Estroncio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
Fósforo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,008 mg/L
Hierro Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 mg/L
Litio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
Magnesio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,000070 mg/L
Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
Níquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 mg/L
Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
Potasio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,08 mg/L
Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
Sodio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 mg/L
Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

Estudio	SAA-20/00817 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Purificada

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
Titanio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0006 mg/L
Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
Vanadio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,006 mg/L
Wolframio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
Zinc Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos).Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

Estudio	SAA-20/00817 RS N°929-2020	Tipo Muestra:	Agua Purificada

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
A-20/106677	BKV	14/09/2020 13:00	PASCO - PASCO - SIMON BOLIVAR		01/10/2020	28/09/2020	A-PR-0010	Cliente (*)
A-20/106687	BKE	22/09/2020 14:25	PASCO - PASCO - SIMON BOLIVAR		01/10/2020	28/09/2020	A-PR-0010	Cliente (*)
A-20/106690	BKC	25/09/2020 14:05	PASCO - PASCO - SIMON BOLIVAR		01/10/2020	28/09/2020	A-PR-0010	Cliente (*)

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

Informes de ensayo: A-20/105948, A-20/106163, A-20/106164, A-20/106165, A-20/106672, A-20/106674, A-20/106677, A-20/106687, A-20/106690, A-20/106733

AT: A-PR-0010
Fecha Emisión: 1/10/2020

			Controles				Criterio de Aceptación		
Técnica	Parámetro AT	Unidad	Blanco	Muestra Control (%R)	Muestra Doble (%PDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Espect ICP-MS									
	Aluminio Total	mg/L	<LC	101.44	3.26	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Antimonio Total	mg/L	<LC	106.68	1.51	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Arsénico Total	mg/L	<LC	103.59	3.57	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Bario Total	mg/L	<LC	96.59	7.57	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Berilio Total	mg/L	<LC	100.41	5.81	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Bismuto Total	mg/L	<LC	103.40	3.53	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Boro Total	mg/L	<LC	99.87	3.37	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Cadmio Total	mg/L	<LC	99.53	3.53	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Calcio Total	mg/L	<LC	96.41	7.20	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Cerio Total	mg/L	<LC	95.50	1.67	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Cobalto Total	mg/L	<LC	103.18	2.22	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Cobre Total	mg/L	<LC	107.39	6.35	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Cromo Total	mg/L	<LC	103.55	1.19	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Estaño Total	mg/L	<LC	92.88	8.05	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Estroncio Total	mg/L	<LC	99.82	4.73	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Fósforo Total	mg/L	<LC	108.58	3.28	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Hierro Total	mg/L	<LC	92.14	1.76	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Litio Total	mg/L	<LC	105.63	0.27	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Magnesio Total	mg/L	<LC	107.08	2.62	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Manganeso Total	mg/L	<LC	105.90	5.03	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Mercurio Total	mg/L	<LC	100.72	0.11	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Molibdeno Total	mg/L	<LC	98.71	3.31	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Níquel Total	mg/L	<LC	99.07	3.69	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Plata Total	mg/L	<LC	97.15	4.04	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Plomo Total	mg/L	<LC	98.03	4.23	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Potasio Total	mg/L	<LC	94.30	0.97	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Selenio Total	mg/L	<LC	94.30	0.97	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Sodio Total	mg/L	<LC	95.92	5.51	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Talio Total	mg/L	<LC	94.29	1.43	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Titanio Total	mg/L	<LC	91.69	0.11	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Torio Total	mg/L	<LC	89.63	4.37	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Uranio Total	mg/L	<LC	98.47	0.04	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Vanadio Total	mg/L	<LC	89.29	0.26	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Wolframio Total	mg/L	<LC	89.66	0.61	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20
	Zinc Total	mg/L	<LC	94.20	0.52	A-20/106164	<LC	85 a 115	<20

Anexo H.4

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Suelo

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SUELOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente(*):	OEFA
Estudio	SAA-20/00821 RS N°930-2020	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (*):	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIA LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º(*):	----			Contrato:	PE20-0018

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Nanci Liñan Acosta; CQP
1342. Jefe Lab. Inorg. - MA

FECHA EMISIÓN: 10/10/2020

OBSERVACIONES (*):
Anexo técnico :QA/QC. CA:0006-9-2020-412.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

Estudio	SAA-20/00821 RS N°930-2020	Tipo Muestra:	SUELOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia		5-20/039868	Incert	5-20/039869	Incert
Descripción(*)		RS N° 930-2020 / SU-1		RS N° 930-2020 / SU-2	
Parámetro	Unidades				
Metales Totales					
Aluminio Total	mg/kg PS	11 935	±477,39	11 476	±459,05
Antimonio Total	mg/kg PS	0,1916	±0,01725	1,085	±0,09765
Arsénico Total	mg/kg PS	52,6	±5,258	272	±27,17
Bario Total	mg/kg PS	111,6	±7,8137	161,4	±11,299
Berilio Total	mg/kg PS	0,740	±0,0666	0,925	±0,0832
Boro Total	mg/kg PS	5,131	±0,35917	4,750	±0,33249
Cadmio Total	mg/kg PS	1,4112	±0,084674	22,471	±1,34826
Calcio Total	mg/kg PS	8 291	±497,45	40 043	±2 403
Cobalto Total	mg/kg PS	7,357	±0,368	3,007	±0,150
Cobre Total	mg/kg PS	64	±7,72	368	±44,2
Cromo Total	mg/kg PS	11,4	±0,800	14,3	±0,999
Estaño Total	mg/kg PS	0,1203	±0,00842	0,4777	±0,03344
Estroncio Total	mg/kg PS	30,49	±4,8777	115,6	±18,500
Fósforo Total	mg/kg PS	780	±70	1 019	±92
Hierro Total	mg/kg PS	38 119	±1 525	200 635	±8 025
Litio Total	mg/kg PS	18,74	±1,3118	6,991	±0,48939
Magnesio Total	mg/kg PS	1 964	±78,6	22 935	±917
Manganeso Total	mg/kg PS	470	±32,91	28 327	±1 983
Mercurio Total	mg/kg PS	0,975	±0,1463	0,297	±0,0446
Molibdeno Total	mg/kg PS	0,081	±0,007	1,012	±0,091
Níquel Total	mg/kg PS	17,1	±1,371	11,0	±0,8780
Plata Total	mg/kg PS	4,181	±0,79441	9,092	±1,7276
Plomo Total	mg/kg PS	229	±36,7	2 827	±452
Potasio Total	mg/kg PS	1 767	±124	922	±65
Selenio Total	mg/kg PS	0,015	±0,002	0,596	±0,072
Sodio Total	mg/kg PS	102	±6,091	71,2	±4,275
Talio Total	mg/kg PS	0,6096	±0,06096	6,203	±0,62026
Titanio Total	mg/kg PS	6,1	±0,971	4,8	±0,773
Vanadio Total	mg/kg PS	30	±2,4	29	±2,3
Zinc Total	mg/kg PS	392	±35,3	10 409	±937

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

Estudio	SAA-20/00821 RS N°930-2020	Tipo Muestra:	SUELOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,1600 mg/kg PS
Antimonio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0030 mg/kg PS
Arsénico Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,010 mg/kg PS
Bario Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0230 mg/kg PS
Berilio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,006 mg/kg PS
Boro Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0120 mg/kg PS
Cadmio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,00080 mg/kg PS
Calcio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		10,00 mg/kg PS
Cobalto Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,008 mg/kg PS
Cobre Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,03 mg/kg PS
Cromo Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,008 mg/kg PS
Estaño Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0060 mg/kg PS
Estroncio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0020 mg/kg PS
Fósforo Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,6 mg/kg PS
Hierro Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,01 mg/kg PS

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

Estudio	SAA-20/00821 RS N°930-2020	Tipo Muestra:	SUELOS

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma	Lim Cuantif/ Detec (1)
Litio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0160 mg/kg PS
Magnesio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,30 mg/kg PS
Manganeso Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		1,00 mg/kg PS
Mercurio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,010 mg/kg PS
Molibdeno Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,002 mg/kg PS
Níquel Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,020 mg/kg PS
Plata Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0020 mg/kg PS
Plomo Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,002 mg/kg PS
Potasio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		10 mg/kg PS
Selenio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,006 mg/kg PS
Sodio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		1,00 mg/kg PS
Talio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,0030 mg/kg PS
Titanio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,05 mg/kg PS
Vanadio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,2 mg/kg PS
Zinc Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,14 mg/kg PS

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

Estudio	SAA-20/00821 RS N°930-2020	Tipo Muestra:	SUELOS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos).Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

(13) Ensayo cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

(&) Ensayo No cubierto por la Acreditación nº TL-502 emitida por IAS.

Estudio	SAA-20/00821 RS N°930-2020	Tipo Muestra:	SUELOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-20/039868	SU-1	25/09/2020 16:05	PASCO - PASCO - SIMON BOLIVAR		30/09/2020	28/09/2020	1063275-23	Cliente (*)
S-20/039869	SU-2	25/09/2020 16:08	PASCO - PASCO - SIMON BOLIVAR		30/09/2020	28/09/2020	1063275-23	Cliente (*)

Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación.

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

Informes de ensayo: S-20/039557, S-20/039558, S-20/039559, S-20/039560, S-20/039561, S-20/039562, S-20/039563, S-20/039564, S-20/039565, S-20/039566, S-20/039567, S-20/039568, S-20/039569, S-20/039570, S-20/039571, S-20/039572, S-20/039573, S-20/039574, S-20/039575, S-20/039868

AT: 1063275-23

Fecha Emisión: 1/10/2020

			Controles				Criterio de Aceptación		
Técnica	Parámetro AT	Unidad	Blanco	Muestra Control (%R)	Muestra Doble (%PDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Espect ICP-MS									
	Aluminio Total	mg/kg PS	<LC	98.3	1.04	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Antimonio Total	mg/kg PS	<LC	106.5	4.10	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Arsénico Total	mg/kg PS	<LC	90.6	3.98	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Bario Total	mg/kg PS	<LC	94.2	3.55	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Berilio Total	mg/kg PS	<LC	88.0	3.29	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Boro Total	mg/kg PS	<LC	89.5	5.33	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Cadmio Total	mg/kg PS	<LC	90.4	5.99	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Calcio Total	mg/kg PS	<LC	92.4	2.36	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Cobalto Total	mg/kg PS	<LC	88.8	1.52	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Cobre Total	mg/kg PS	<LC	88.6	1.53	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Cromo Total	mg/kg PS	<LC	89.5	1.44	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Estaño Total	mg/kg PS	<LC	86.7	1.23	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Estroncio Total	mg/kg PS	<LC	87.8	2.35	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Fósforo Total	mg/kg PS	<LC	104.1	6.43	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Hierro Total	mg/kg PS	<LC	99.2	3.38	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Litio Total	mg/kg PS	<LC	91.6	0.17	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Magnesio Total	mg/kg PS	<LC	98.6	0.47	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Manganeso Total	mg/kg PS	<LC	95.0	1.93	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Mercurio Total	mg/kg PS	<LC	97.6	1.49	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Molibdeno Total	mg/kg PS	<LC	100.6	2.80	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Níquel Total	mg/kg PS	<LC	89.6	0.55	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Plata Total	mg/kg PS	<LC	93.9	1.55	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Plomo Total	mg/kg PS	<LC	87.8	0.19	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Potasio Total	mg/kg PS	<LC	86.9	0.26	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Selenio Total	mg/kg PS	<LC	87.7	3.53	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Sodio Total	mg/kg PS	<LC	97.7	4.30	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Talio Total	mg/kg PS	<LC	92.6	4.35	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Titanio Total	mg/kg PS	<LC	88.7	1.47	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Vanadio Total	mg/kg PS	<LC	92.6	4.97	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30
	Zinc Total	mg/kg PS	<LC	87.0	7.92	S-20/039536	<LC	70 a 130	<30

Informes de ensayo: S-20/039869, S-20/039870, S-20/039848, S-20/039849, S-20/039861

AT: 1063275-23

Fecha Emisión: 1/10/2020

			Controles				Criterio de Aceptación		
Técnica	Parámetro AT	Unidad	Blanco	Muestra Control (%R)	Muestra Doble (%PDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Espect ICP-MS									
	Aluminio Total	mg/kg PS	<LC	93.32	4.47	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Antimonio Total	mg/kg PS	<LC	101.10	8.21	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Arsénico Total	mg/kg PS	<LC	104.02	0.23	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Bario Total	mg/kg PS	<LC	97.22	4.76	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Berilio Total	mg/kg PS	<LC	105.20	7.53	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Boro Total	mg/kg PS	<LC	91.70	8.26	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Cadmio Total	mg/kg PS	<LC	99.50	12.71	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Calcio Total	mg/kg PS	<LC	102.12	3.50	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Cobalto Total	mg/kg PS	<LC	95.24	3.43	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Cobre Total	mg/kg PS	<LC	90.06	4.52	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Cromo Total	mg/kg PS	<LC	97.30	4.84	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Estaño Total	mg/kg PS	<LC	98.60	4.83	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Estroncio Total	mg/kg PS	<LC	104.30	1.25	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Fósforo Total	mg/kg PS	<LC	96.11	4.48	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Hierro Total	mg/kg PS	<LC	92.33	1.30	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Litio Total	mg/kg PS	<LC	105.66	6.90	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Magnesio Total	mg/kg PS	<LC	105.42	0.74	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Manganeso Total	mg/kg PS	<LC	98.95	11.15	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Mercurio Total	mg/kg PS	<LC	91.23	1.13	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Molibdeno Total	mg/kg PS	<LC	94.24	6.91	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Níquel Total	mg/kg PS	<LC	106.46	9.86	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Plata Total	mg/kg PS	<LC	95.72	2.60	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Plomo Total	mg/kg PS	<LC	109.70	9.36	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Potasio Total	mg/kg PS	<LC	106.17	1.91	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Selenio Total	mg/kg PS	<LC	91.51	7.85	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Sodio Total	mg/kg PS	<LC	98.30	7.26	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Talio Total	mg/kg PS	<LC	109.55	0.95	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Titanio Total	mg/kg PS	<LC	99.72	3.64	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Vanadio Total	mg/kg PS	<LC	90.08	4.77	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Zinc Total	mg/kg PS	<LC	103.22	0.01	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30

INFORME DE ENSAYO: 47633/2020

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 931-2020

CUC: 0006-9-2020-412

Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 30/10/2020

Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Personal Signatario - Químico

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 47633/2020

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 4

Nº ALS LS						400596/2020-1.0	
Fecha de Muestreo						25/09/2020	
Hora de Muestreo						16:05:00	
Tipo de Muestra						Suelo	
Identificación						SU-1	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Grado de Efervescencia	8171	16/10/2020	-	1	1	1	---
pH en Pasta	8490	28/10/2020	Unidades pH	0,100	0,100	6,410	---
Potencial de Acidez Máximo	8079	20/10/2020	t CaCO3/1000t	0,10	0,30	2,19	---
Potencial de Neutralización Neto	8080	23/10/2020	t CaCO3/1000 t	---	---	-2,19	---
Potencial de Neutralización	7497	23/10/2020	t CaCO3/1000 t	0,50	1,00	< 1,00	---
Relación NP/MPA	8081	23/10/2020	-	0,01	0,01	< 0,01	---
021 ENSAYOS TERCERIZADOS							
Azufre Total	9207	10/10/2020	%	0,01	---	0,09	---

Nº ALS LS						400597/2020-1.0	
Fecha de Muestreo						25/09/2020	
Hora de Muestreo						16:08:00	
Tipo de Muestra						Suelo	
Identificación						SU-2	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Grado de Efervescencia	8171	16/10/2020	-	1	1	3	---
pH en Pasta	8490	28/10/2020	Unidades pH	0,100	0,100	7,530	---
Potencial de Acidez Máximo	8079	20/10/2020	t CaCO3/1000t	0,10	0,30	18,44	---
Potencial de Neutralización Neto	8080	23/10/2020	t CaCO3/1000 t	---	---	81,73	---
Potencial de Neutralización	7497	23/10/2020	t CaCO3/1000 t	0,50	1,00	100,17	---
Relación NP/MPA	8081	23/10/2020	-	0,01	0,01	5,43	---
021 ENSAYOS TERCERIZADOS							
Azufre Total	9207	10/10/2020	%	0,01	---	0,84	---

Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre
  - +/-: Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
  - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
  - El valor de estimación de la Incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.
  - Si el valor de incertidumbre es expresado como:
    - --- = No cuenta con incertidumbre de la medición, por ser analizados por un laboratorio tercero y/o datos proporcionados por el cliente.
- Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
- Procedencia de la muestra: SIMON BOLIVAR - PASCO - PASCO

CONTROLES DE CALIDAD

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 47633/2020

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Ensayo
pH en Pasta	8,790	---	28/10/2020
Potencial de Acidez Máximo	99,2	80-120	20/10/2020

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
SU-1	Cliente	Suelo	29/09/2020	25/09/2020	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SU-2	Cliente	Suelo	29/09/2020	25/09/2020	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
9207	PER	Azufre Total - Tercerizado	Azufre Total por Combustion mediante horno Leco y espectroscopia infrarroja	Basado en ASTM E1915-97
8171	LME	Grado de Efervescencia Sobek Modificado	Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials - MEND Report 1.20.1, Chapter 13, Item 13.3.3, December 2009	Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials - MEND Report 1.20.1, Chapter 13, Item 13.3.3 (Sobek Modificado)
8490	LME	pH en Pasta Sobek Modificado	Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials - MEND Report 1.20.1, Chapter 13, Item 13.3.3, December 2009	Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials - MEND Report 1.20.1, Chapter 13, Item 13.3.3 (Sobek Modificado)
8079	LME	Potencial de Acidez Máximo Sobek Modificado	Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials - MEND Report 1.20.1, Chapter 13, Item 13.3.3, December 2009	Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials - MEND Report 1.20.1, Chapter 13, Item 13.3.3 (Sobek Modificado)
8080	LME	Potencial de Neutralización Neto Sobek Modificado	Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials - MEND Report 1.20.1, Chapter 13, Item 13.3.3, December 2009	Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials - MEND Report 1.20.1, Chapter 13, Item 13.3.3 (Sobek Modificado)
7497	LME	Potencial de Neutralización Sobek Modificado	Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials - MEND Report 1.20.1, Chapter 13, Item 13.3.3, December 2009	Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials - MEND Report 1.20.1, Chapter 13, Item 13.3.3 (Sobek Modificado)
8081	LME	Relación (NP-MPA) Sobek Modificado	Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials - MEND Report 1.20.1, Chapter 13, Item 13.3.3, December 2009	Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials - MEND Report 1.20.1, Chapter 13, Item 13.3.3 (Sobek Modificado)

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 47633/2020

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 47633/2020, 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 e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SU-1	400596/2020-1.0	rpspqms&4695004
SU-2	400597/2020-1.0	spspqms&4795004

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

COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
PER: Análisis realizados en un laboratorio de ensayo externo y/o proporcionados por el cliente.
"**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.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

www.alsglobal.com

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

12950

47633/2020

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Karen Martínez Ozejo
Teléfono/Anexo	990414260
Correo(s) Electrónico(s)	Kmartinez@oefa.gob.pe
Referencia	CUE 2020-01-0033

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: PASCO

Provincia: PASCO

Distrito: SIMON BOLIVAR

C.U.E N°: CA: 006-9-2020-412

TDR N°: RS 931-2020

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: KAREN MARTINEZ

Fecha: 2020/09/27 (AAAA/MM/DD)

Hora: 18:00 (24 H)

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☒ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	ABA	OBSERVACIONES
400596	SU-1	2020-09-25	16:05	SU	1	–	–	X	
400597	SU-2	2020-09-25	16:08	SU	1	–	–	X	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Américo Huayllas Navarro	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Karen Martínez Ozejo	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☒	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☒	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☒	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 29/09/2020

Hora de Recepción: 11:30h

Recibido por: Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Perú S.A.C
DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

OBSERVACIONES

Anexo H.5

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Material de componente minero

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	KAREN MARTINEZ OZEJO
Teléfono/Anexo	990414260
Correo(s) Electrónico(s)	Kmartinez@oefa.gob.pe
Referencia	CUE 2020-04-0033

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: PASCO

Provincia: PASCO

Distrito: SIMON BOLIVAR

C.U.E N°: 006-4-2020-412

T.D.R N°: RS 930-2020

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: KAREN MARTINEZ

Fecha: 2020-09-27

Hora: 18:00

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☒ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Mercurio	OBSERVACIONES
S-20/039870	CMLR-1	2020-09-25	16:15	ROCA	1	-	-	X	

OBSERVACIONES GENERALES

106317 S-23

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Américo Huayllas Navarro	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Karen Martinez Ozejo	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterranea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
ARES: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS
ROCA

CONTROL DE CALIDAD

BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio, E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 28-09-20

Hora de Recepción: 11:02 H

Recibido por: Rudy M.

OBSERVACIONES

AGQ PERU
28 SEP 2020
OPERACIONES

AGQ Labs

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**S-20/039870**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente(*):	OEFA
Análisis:	106327S-23	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio (*):	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIA
Tipo Muestra:	ROCA	Fecha Recepción:	28/09/2020	Contrato:	PE20-0018
Fecha Inicio:	30/09/2020	Fecha Fin:	07/10/2020	Cliente 3º(*):	----
Descripción(*):	RS N° 930-2020 / CMLR-1				

Fecha/Hora Muestreo:	25/09/2020 16:15	Muestreado por:	Cliente (*)
Lugar de Muestreo:	PASCO - PASCO - SIMON BOLIVAR		
Punto de Muestreo:	CMLR-1		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Nanci Liñan Acosta; CQP
1342. Jefe Lab. Inorg. - MA

FECHA EMISIÓN: 10/10/2020

OBSERVACIONES (*):
Anexo técnico :QA/QC. CA:0006-9-2020-412

Nº de Referencia:	S-20/039870	Tipo Muestra:	ROCA
Descripción(*):	RS N° 930-2020 / CMLR-1	Fecha Fin:	07/10/2020

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Incert	CMA
Metales Totales				
Aluminio Total	9 611	mg/kg PS	±384,43	
Antimonio Total	3,995	mg/kg PS	±0,35952	
Arsénico Total	479	mg/kg PS	±47,87	
Bario Total	22,79	mg/kg PS	±1,5953	
Berilio Total	0,718	mg/kg PS	±0,0646	
Boro Total	3,296	mg/kg PS	±0,23071	
Cadmio Total	26,851	mg/kg PS	±1,61104	
Calcio Total	90 931	mg/kg PS	±5 456	
Cobalto Total	2,427	mg/kg PS	±0,121	
Cobre Total	2 325	mg/kg PS	±279	
Cromo Total	4,570	mg/kg PS	±0,320	
Estaño Total	1,787	mg/kg PS	±0,12512	
Estroncio Total	375,3	mg/kg PS	±60,054	
Fósforo Total	344	mg/kg PS	±31	
Hierro Total	186 994	mg/kg PS	±7 480	
Litio Total	4,645	mg/kg PS	±0,32513	
Magnesio Total	15 821	mg/kg PS	±633	
Manganeso Total	25 115	mg/kg PS	±1 758	
Mercurio Total	0,071	mg/kg PS	±0,0106	
Molibdeno Total	0,583	mg/kg PS	±0,052	
Níquel Total	7,32	mg/kg PS	±0,5859	
Plata Total	2,510	mg/kg PS	±0,47689	
Plomo Total	1 263	mg/kg PS	±202	
Potasio Total	274	mg/kg PS	±19	
Selenio Total	0,272	mg/kg PS	±0,033	
Sodio Total	57,6	mg/kg PS	±3,458	
Talio Total	5,851	mg/kg PS	±0,58508	
Titanio Total	23	mg/kg PS	±3,76	
Vanadio Total	14	mg/kg PS	±1,1	
Zinc Total	19 401	mg/kg PS	±1 746	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

Nº de Referencia:	S-20/039870	Tipo Muestra:	ROCA
Descripción(*):	RS N° 930-2020 / CMLR-1	Fecha Fin:	07/10/2020

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,1600 mg/kg PS
Antimonio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0030 mg/kg PS
Arsénico Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,010 mg/kg PS
Bario Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0230 mg/kg PS
Berilio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,006 mg/kg PS
Boro Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0120 mg/kg PS
Cadmio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,00080 mg/kg PS
Calcio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		10,00 mg/kg PS
Cobalto Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,008 mg/kg PS
Cobre Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,03 mg/kg PS
Cromo Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,008 mg/kg PS
Estaño Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0060 mg/kg PS
Estroncio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0020 mg/kg PS
Fósforo Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,6 mg/kg PS
Hierro Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,01 mg/kg PS
Litio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0160 mg/kg PS

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detec es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos). Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

Nº de Referencia:	S-20/039870	Tipo Muestra:	ROCA
Descripción(*):	RS N° 930-2020 / CMLR-1	Fecha Fin:	07/10/2020

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
Metales Totales				
Magnesio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,30 mg/kg PS
Manganeso Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		1,00 mg/kg PS
Mercurio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,010 mg/kg PS
Molibdeno Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,002 mg/kg PS
Níquel Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,020 mg/kg PS
Plata Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,0020 mg/kg PS
Plomo Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,002 mg/kg PS
Potasio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		10 mg/kg PS
Selenio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,006 mg/kg PS
Sodio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		1,00 mg/kg PS
Talio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014)	Espect ICP-MS		0,0030 mg/kg PS
Titanio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,05 mg/kg PS
Vanadio Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,2 mg/kg PS
Zinc Total	EPA Method 3050B Rev.2 (1996) / EPA Method 6020B Rev.2 (2014) VAL	Espect ICP-MS		0,14 mg/kg PS

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos).Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

Nº de Referencia:	S-20/039870	Tipo Muestra:	ROCA
Descripción(*):	RS N° 930-2020 / CMLR-1	Fecha Fin:	07/10/2020

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detecc es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos) Para los parametros de Radioactividad es el AMD

ANEXO TÉCNICO QC 2020100112485427

Informes de ensayo: S-20/039869, S-20/039870, S-20/039848, S-20/039849, S-20/039861

AT: 106327S-23

Fecha Emisión: 1/10/2020

			Controles				Criterio de Aceptación		
Técnica	Parámetro AT	Unidad	Blanco	Muestra Control (%R)	Muestra Doble (%PDR)	Referencia (Muestra Doble)	Blanco	Control	Duplicado
Espect ICP-MS									
	Aluminio Total	mg/kg PS	<LC	93.32	4.47	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Antimonio Total	mg/kg PS	<LC	101.10	8.21	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Arsénico Total	mg/kg PS	<LC	104.02	0.23	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Bario Total	mg/kg PS	<LC	97.22	4.76	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Berilio Total	mg/kg PS	<LC	105.20	7.53	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Boro Total	mg/kg PS	<LC	91.70	8.26	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Cadmio Total	mg/kg PS	<LC	99.50	12.71	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Calcio Total	mg/kg PS	<LC	102.12	3.50	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Cobalto Total	mg/kg PS	<LC	95.24	3.43	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Cobre Total	mg/kg PS	<LC	90.06	4.52	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Cromo Total	mg/kg PS	<LC	97.30	4.84	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Estaño Total	mg/kg PS	<LC	98.60	4.83	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Estroncio Total	mg/kg PS	<LC	104.30	1.25	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Fósforo Total	mg/kg PS	<LC	96.11	4.48	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Hierro Total	mg/kg PS	<LC	92.33	1.30	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Litio Total	mg/kg PS	<LC	105.66	6.90	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Magnesio Total	mg/kg PS	<LC	105.42	0.74	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Manganeso Total	mg/kg PS	<LC	98.95	11.15	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Mercurio Total	mg/kg PS	<LC	91.23	1.13	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Molibdeno Total	mg/kg PS	<LC	94.24	6.91	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Níquel Total	mg/kg PS	<LC	106.46	9.86	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Plata Total	mg/kg PS	<LC	95.72	2.60	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Plomo Total	mg/kg PS	<LC	109.70	9.36	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Potasio Total	mg/kg PS	<LC	106.17	1.91	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Selenio Total	mg/kg PS	<LC	91.51	7.85	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Sodio Total	mg/kg PS	<LC	98.30	7.26	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Talio Total	mg/kg PS	<LC	109.55	0.95	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Titanio Total	mg/kg PS	<LC	99.72	3.64	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Vanadio Total	mg/kg PS	<LC	90.08	4.77	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30
	Zinc Total	mg/kg PS	<LC	103.22	0.01	S-20/040886	<LC	70 a 130	<30

INFORME DE ENSAYO: 48141/2020

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 1041-2020

CUC: 0006-9-2020-412

Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 30/10/2020

Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Personal Signatario - Químico

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 48141/2020

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS						404874/2020-1.0	
Fecha de Muestreo						25/09/2020	
Hora de Muestreo						16:15:00	
Tipo de Muestra						Roca	
Identificación						CMLR-1	
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS							
Grado de Efervescencia	8171	19/10/2020	-	1	1	4	---
pH en Pasta	8490	20/10/2020	Unidades pH	0,100	0,100	7,900	---
Potencial de Acidez Máximo	8079	20/10/2020	t CaCO3/1000t	0,10	0,30	49,69	---
Potencial de Neutralización Neto	8080	28/10/2020	t CaCO3/1000 t	---	---	106,50	---
Potencial de Neutralización	7497	28/10/2020	t CaCO3/1000 t	0,50	1,00	156,19	---
Relación NP/MPA	8081	28/10/2020	-	0,01	0,01	3,14	---
021 ENSAYOS TERCERIZADOS							
Azufre Total	9207	12/10/2020	%	0,01	---	5,75	---

Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- En relación a la estimación de incertidumbre
  - +/-: Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
  - Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
  - El valor de estimación de la Incertidumbre indicado en las muestras del presente informe, corresponden solo a la etapa del análisis.
  - Si el valor de incertidumbre es expresado como:
    - --- = No cuenta con incertidumbre de la medición, por ser analizados por un laboratorio tercero y/o datos proporcionados por el cliente.
- Procedencia de la muestra: Simon Bolivar - Pasco - Pasco

CONTROLES DE CALIDAD

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Ensayo
pH en Pasta	8,860	---	20/10/2020
Potencial de Acidez Máximo	99,2	80-120	20/10/2020

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
CMLR-1	Cliente	Roca	01/10/2020	25/09/2020	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 48141/2020

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
9207	PER	Azufre Total - Tercerizado	Azufre Total por Combustion mediante horno Leco y espectroscopia infrarroja	Basado en ASTM E1915-97
8171	LME	Grado de Efervescencia Sobek Modificado	Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials - MEND Report 1.20.1, Chapter 13, Item 13.3.3, December 2009	Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials - MEND Report 1.20.1, Chapter 13, Item 13.3.3 (Sobek Modificado)
8490	LME	pH en Pasta Sobek Modificado	Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials - MEND Report 1.20.1, Chapter 13, Item 13.3.3, December 2009	Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials - MEND Report 1.20.1, Chapter 13, Item 13.3.3 (Sobek Modificado)
8079	LME	Potencial de Acidez Máximo Sobek Modificado	Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials - MEND Report 1.20.1, Chapter 13, Item 13.3.3, December 2009	Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials - MEND Report 1.20.1, Chapter 13, Item 13.3.3 (Sobek Modificado)
8080	LME	Potencial de Neutralización Neto Sobek Modificado	Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials - MEND Report 1.20.1, Chapter 13, Item 13.3.3, December 2009	Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials - MEND Report 1.20.1, Chapter 13, Item 13.3.3 (Sobek Modificado)
7497	LME	Potencial de Neutralización Sobek Modificado	Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials - MEND Report 1.20.1, Chapter 13, Item 13.3.3, December 2009	Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials - MEND Report 1.20.1, Chapter 13, Item 13.3.3 (Sobek Modificado)
8081	LME	Relación (NP-MPA) Sobek Modificado	Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials - MEND Report 1.20.1, Chapter 13, Item 13.3.3, December 2009	Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials - MEND Report 1.20.1, Chapter 13, Item 13.3.3 (Sobek Modificado)

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 48141/2020, 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 e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
CMLR-1	404874/2020-1.0	mstplns&4478404

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

COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
PER: Análisis realizados en un laboratorio de ensayo externo y/o proporcionados por el cliente.
"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.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

www.alsglobal.com

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

4/11/2020

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental		C.H.C. N°: CA-006-9-2020-412
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X) Líquido ☐ Sólido ☒	TDR N°: RS 1041-2020
Personal de contacto	KAREN MARTINEZ OZEJO	UBICACIÓN Departamento: PASCO	DATOS DEL ENVIO
Teléfono/Anexo	990414260	Provincia: PASCO	Enviado por: KAREN MARTINEZ
Correo(s) Electrónico(s)	kmartinez@oefa.gob.pe	Distrito: SIMÓN BOLIVAR	Fecha: 2020-09-27
Referencia	CUE 2020-09-0033		Hora: 18:00
			Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☒ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	AGUA	OBSERVACIONES
404874	CMLR-1	2020-09-25	16:15	ROCA	1	-	-	X	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Américo Huayllas Navarro		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASb: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre. Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para calderas; AI: Aguas de Inhalación; AIR: Agua de inyección y reinyección. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo. OTROS: ROCA	BLC: Blanco de Campo; BCV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado		SI / NO: Envases adecuados y en buen estado: SI; Preservantes adecuados: ☐; Con Ice Pack: SI; Dentro del tiempo de vida útil: SI	Fecha de Recepción: 01/10/2020; Hora de Recepción: 10:45; Recibido por: VICTOR NAVA	Recepción de Muestras Cercado A.I.S.L.S. Perú S.A. La conformidad de lo enviado se emitirá en la Notificación Automática
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:			(*) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado		
Karen Martinez Ozejo	Martinez					

Anexo I

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

VALORES DE RESISTIVIDADES APARENTES E INVERTIDAS

LT-01

X	Z	RHO
0	4294	29.9
3.5	4294	29.5
3.5	4293.2	29.6
3.5	4292.4	30.6
3.5	4291.4	33.2
7	4294.1	28.1
7	4293.3	27.5
7	4292.4	27.5
7	4291.4	29
7	4290.4	31.4
7	4289.2	31
7	4287.9	25.3
10.5	4294.1	25.4
10.5	4293.3	24.8
10.5	4292.4	24.4
10.5	4291.5	24.7
10.5	4290.4	25.3
10.5	4289.2	23.9
10.5	4287.9	19.3
10.5	4286.5	13.8
10.5	4285	9.7
14	4294.1	22
14	4293.3	22
14	4292.4	22.1
14	4291.5	21.8
14	4290.4	20.4
14	4289.3	17.4
14	4288	13.3
14	4286.6	9.5
14	4285	7
14	4283.3	5.6
17.5	4293.4	19.8
17.5	4292.5	20.8
17.5	4291.5	20.7
17.5	4290.5	18.4
17.5	4289.3	14.4
17.5	4288	10.2
17.5	4286.6	7.2
17.5	4285.1	5.3
17.5	4283.4	4.5
17.5	4281.5	4.3
17.5	4279.4	4.6
21	4294.2	16.8
21	4293.4	18.1
21	4292.5	20.1

21	4291.6	20.9
21	4290.5	19
21	4289.3	14.8
21	4288.1	10.4
21	4286.6	7.1
21	4285.1	5.1
21	4283.4	4.2
21	4281.5	4.1
21	4279.4	4.5
21	4277.2	5.1
24.5	4294.2	15.7
24.5	4293.4	16.9
24.5	4292.6	19
24.5	4291.6	20.7
24.5	4290.5	20.2
24.5	4289.4	16.9
24.5	4288.1	12.4
24.5	4286.7	8.5
24.5	4285.1	6
24.5	4283.4	4.8
24.5	4281.5	4.5
24.5	4279.5	4.7
24.5	4277.2	5.3
24.5	4274.7	6.1
28	4294.3	15.3
28	4293.4	16.2
28	4292.6	17.8
28	4291.6	19.4
28	4290.6	19.6
28	4289.4	17.5
28	4288.1	13.8
28	4286.7	9.9
28	4285.1	7.2
28	4283.4	5.7
28	4281.6	5.2
28	4279.5	5.3
28	4277.2	5.8
28	4274.7	6.5
28	4272	7.1
31.5	4294.3	16.2
31.5	4293.5	16.8
31.5	4292.6	17.7
31.5	4291.6	18.3
31.5	4290.6	17.8
31.5	4289.4	15.7
31.5	4288.1	12.6
31.5	4286.7	9.6

31.5	4285.2	7.4
31.5	4283.5	6.2
31.5	4281.6	5.7
31.5	4279.5	5.9
31.5	4277.3	6.3
31.5	4274.8	6.9
31.5	4272	7.6
31.5	4269	8.1
35	4294.3	19.2
35	4293.5	19.8
35	4292.6	20.3
35	4291.7	19.5
35	4290.6	16.9
35	4289.4	13.4
35	4288.2	10.2
35	4286.8	8
35	4285.2	6.5
35	4283.5	5.9
35	4281.6	5.8
35	4279.6	6.2
35	4277.3	6.8
35	4274.8	7.4
35	4272.1	8.1
35	4269	8.7
38.5	4293.6	26.3
38.5	4292.7	26.9
38.5	4291.7	24.3
38.5	4290.6	18.4
38.5	4289.5	12.6
38.5	4288.2	8.7
38.5	4286.8	6.6
38.5	4285.3	5.7
38.5	4283.5	5.6
38.5	4281.7	5.9
38.5	4279.6	6.5
38.5	4277.3	7.3
38.5	4274.8	8.2
38.5	4272.1	8.9
38.5	4269.1	9.6
38.5	4265.8	9.9
42	4294.4	34.3
42	4293.6	36.6
42	4292.7	37.9
42	4291.8	32.8
42	4290.7	22.1
42	4289.5	13.1
42	4288.2	8.3

42	4286.8	6.2
42	4285.3	5.6
42	4283.6	5.8
42	4281.7	6.5
42	4279.6	7.4
42	4277.4	8.4
42	4274.9	9.4
42	4272.1	10.3
42	4269.1	10.9
42	4265.8	11.2
45.5	4294.4	45.1
45.5	4293.6	48.4
45.5	4292.7	49.7
45.5	4291.8	40.6
45.5	4290.7	24.7
45.5	4289.6	13.2
45.5	4288.3	8
45.5	4286.9	6.2
45.5	4285.3	6
45.5	4283.6	6.7
45.5	4281.7	7.9
45.5	4279.7	9.2
45.5	4277.4	10.4
45.5	4274.9	11.4
45.5	4272.2	12.2
45.5	4269.1	12.7
45.5	4265.8	13
49	4294.4	52.4
49	4293.6	55.2
49	4292.8	54.3
49	4291.8	41.1
49	4290.8	22.7
49	4289.6	11.4
49	4288.3	6.9
49	4286.9	5.8
49	4285.3	6.4
49	4283.6	7.9
49	4281.8	9.9
49	4279.7	11.7
49	4277.4	13
49	4274.9	13.9
49	4272.2	14.6
49	4269.2	14.9
49	4265.8	15.1
52.5	4294.5	50.8
52.5	4293.7	52.4
52.5	4292.8	49.1

52.5	4291.8	34.8
52.5	4290.8	18.1
52.5	4289.6	8.9
52.5	4288.3	5.7
52.5	4286.9	5.4
52.5	4285.4	6.6
52.5	4283.7	9.1
52.5	4281.8	12
52.5	4279.7	14.4
52.5	4277.5	15.9
52.5	4275	16.7
52.5	4272.2	17
52.5	4269.2	17.2
52.5	4265.9	17.3
56	4294.5	41.8
56	4293.7	43.1
56	4292.8	40.5
56	4291.9	28.8
56	4290.8	15
56	4289.6	7.6
56	4288.4	5.2
56	4286.9	5.3
56	4285.4	7
56	4283.7	10
56	4281.8	13.4
56	4279.8	16.2
56	4277.5	17.8
56	4275	18.6
56	4272.3	19
56	4269.2	19.1
56	4265.9	19.1
59.5	4294.5	32
59.5	4293.7	34.6
59.5	4292.9	35.2
59.5	4291.9	27.2
59.5	4290.8	15.3
59.5	4289.7	8.1
59.5	4288.4	5.7
59.5	4287	5.8
59.5	4285.4	7.5
59.5	4283.7	10.5
59.5	4281.9	13.7
59.5	4279.8	16.4
59.5	4277.5	18.2
59.5	4275	19.2
59.5	4272.3	19.8
59.5	4269.3	20

59.5	4265.9	20.1
63	4294.6	25.4
63	4293.8	29.7
63	4292.9	34.5
63	4291.9	30.5
63	4290.9	18.7
63	4289.7	10.2
63	4288.4	7
63	4287	6.6
63	4285.5	7.9
63	4283.8	10.2
63	4281.9	12.8
63	4279.8	15.1
63	4277.6	17
63	4275.1	18.4
63	4272.3	19.3
63	4269.3	19.9
63	4266	20.2
66.5	4294.6	21.6
66.5	4293.8	26.9
66.5	4292.9	34.9
66.5	4292	34.5
66.5	4290.9	22.6
66.5	4289.7	12.4
66.5	4288.4	8.1
66.5	4287	7.1
66.5	4285.5	7.7
66.5	4283.8	9.3
66.5	4281.9	11.1
66.5	4279.9	13.1
66.5	4277.6	15
66.5	4275.1	16.7
66.5	4272.3	18.1
66.5	4269.3	19
66.5	4266	19.4
70	4294.6	19
70	4293.8	24.1
70	4292.9	32
70	4292	32.8
70	4290.9	22.4
70	4289.8	12.6
70	4288.5	8.2
70	4287.1	7
70	4285.5	7.2
70	4283.8	8.3
70	4281.9	9.7
70	4279.9	11.3

70	4277.6	13.1
70	4275.1	14.9
70	4272.4	16.5
70	4269.4	17.7
70	4266	18.3
73.5	4293.9	20.4
73.5	4293	25.4
73.5	4292	25.4
73.5	4291	18.4
73.5	4289.8	11.5
73.5	4288.5	8.1
73.5	4287.1	7
73.5	4285.6	7.2
73.5	4283.9	7.9
73.5	4282	8.8
73.5	4279.9	10
73.5	4277.6	11.5
73.5	4275.1	13.3
73.5	4272.4	14.9
73.5	4269.4	16.2
73.5	4266.1	16.9
77	4294.7	15.2
77	4293.9	16.8
77	4293	18.9
77	4292.1	18.4
77	4291	14.7
77	4289.8	10.8
77	4288.6	8.6
77	4287.1	7.8
77	4285.6	7.6
77	4283.9	7.8
77	4282	8.2
77	4279.9	9
77	4277.7	10.2
77	4275.2	11.8
77	4272.4	13.4
77	4269.4	14.8
77	4266.1	15.5
80.5	4294.7	14.2
80.5	4293.9	14.7
80.5	4293.1	15.2
80.5	4292.1	14.7
80.5	4291	12.8
80.5	4289.9	10.8
80.5	4288.6	9.3
80.5	4287.2	8.2
80.5	4285.6	7.5

80.5	4283.9	7
80.5	4282	7
80.5	4280	7.6
80.5	4277.7	8.7
80.5	4275.2	10.3
80.5	4272.5	12
80.5	4269.4	13.4
84	4294.8	13.8
84	4293.9	14
84	4293.1	14.2
84	4292.1	14
84	4291.1	12.9
84	4289.9	11.1
84	4288.6	9.2
84	4287.2	7.4
84	4285.6	6
84	4283.9	5.2
84	4282.1	5.2
84	4280	5.9
84	4277.7	7.1
84	4275.2	8.9
84	4272.5	10.7
87.5	4294.8	12.9
87.5	4294	13.5
87.5	4293.1	14.7
87.5	4292.1	15.3
87.5	4291.1	14.5
87.5	4289.9	12.1
87.5	4288.6	9
87.5	4287.2	6.4
87.5	4285.7	4.7
87.5	4284	3.9
87.5	4282.1	4
87.5	4280	4.7
87.5	4277.8	6.1
87.5	4275.3	7.9
91	4294.8	10.7
91	4294	12.2
91	4293.1	14.9
91	4292.2	17.6
91	4291.1	17.7
91	4289.9	14.6
91	4288.7	10.1
91	4287.3	6.5
91	4285.7	4.5
91	4284	3.7
91	4282.1	3.8

91	4280.1	4.6
91	4277.8	6
94.5	4294.1	10.1
94.5	4293.2	14.4
94.5	4292.2	19.9
94.5	4291.1	22.6
94.5	4290	19.6
94.5	4288.7	13.7
94.5	4287.3	8.7
94.5	4285.8	5.9
94.5	4284	4.8
94.5	4282.2	4.7
94.5	4280.1	5.5
98	4294.9	6.3
98	4294.1	8.4
98	4293.2	13.4
98	4292.3	21.6
98	4291.2	28.1
98	4290	27.1
98	4288.7	20.4
98	4287.3	13.7
98	4285.8	9.4
98	4284.1	7.5
98	4282.2	7
101.5	4294.9	5.4
101.5	4294.1	7.3
101.5	4293.2	12.4
101.5	4292.3	21.7
101.5	4291.2	31.3
101.5	4290.1	33.7
101.5	4288.8	28
101.5	4287.4	20.2
101.5	4285.8	14.5
105	4294.9	5.2
105	4294.1	7
105	4293.3	11.6
105	4292.3	20.2
105	4291.3	30.1
105	4290.1	34.7
105	4288.8	31.3
105	4287.4	24.4
108.5	4295	5.5
108.5	4294.2	7
108.5	4293.3	11
108.5	4292.3	18.2
108.5	4291.3	26.9
108.5	4290.1	31.8

112	4295	5.8

LT-02

X	Z	RHO
0	4296.0	31.8
3.5	4296.0	26.4
3.5	4295.2	26.6
3.5	4294.3	26.2
3.5	4293.3	23.7
3.5	4292.3	19.7
3.5	4291.1	16.2
7	4295.9	19.1
7	4295.1	19.6
7	4294.3	20.1
7	4293.3	19.2
7	4292.3	16.9
7	4291.1	14.9
7	4289.8	14.6
7	4288.4	16.8
10.5	4295.9	13.4
10.5	4295.1	14.4
10.5	4294.2	15.7
10.5	4293.3	16.1
10.5	4292.2	15.1
10.5	4291.1	14.1
10.5	4289.8	14.8
10.5	4288.4	18.4
10.5	4286.8	25.4
14	4295.9	10.4
14	4295.1	11.8
14	4294.2	14.0
14	4293.3	15.4
14	4292.2	14.8
14	4291.0	14.1
14	4289.7	15.6
14	4288.3	20.6
14	4286.8	30.0
14	4285.1	42.5
14	4283.2	53.9
17.5	4295.1	11.1
17.5	4294.2	14.1
17.5	4293.2	16.0
17.5	4292.1	15.3
17.5	4291.0	14.4
17.5	4289.7	16.2
17.5	4288.3	22.4
17.5	4286.8	33.9
17.5	4285.0	49.0
17.5	4283.2	62.3
17.5	4281.1	68.3
21	4295.8	9.8
21	4295.0	11.8
21	4294.1	14.9
21	4293.2	16.7
21	4292.1	15.3
21	4290.9	14.0
21	4289.7	15.7
21	4288.3	22.3
21	4286.7	34.7
21	4285.0	51.2
21	4283.1	66.0
21	4281.1	73.0
21	4278.8	71.5
24.5	4295.8	11.8
24.5	4295.0	13.5
24.5	4294.1	16.0
24.5	4293.1	16.4
24.5	4292.1	14.1
24.5	4290.9	12.5
24.5	4289.6	14.0
24.5	4288.2	20.1
24.5	4286.7	31.9
24.5	4285.0	48.2
24.5	4283.1	63.8
24.5	4281.0	72.7
24.5	4278.8	73.0

24.5	4276.3	67.4
28	4295.8	15.6
28	4294.9	16.4
28	4294.1	16.9
28	4293.1	15.2
28	4292.1	12.2
28	4290.9	10.6
28	4289.6	12.0
28	4288.2	17.3
28	4286.6	27.8
28	4284.9	42.9
28	4283.1	58.8
28	4281.0	69.7
28	4278.7	72.5
28	4276.2	68.7
28	4273.5	62.3
31.5	4295.7	21.3
31.5	4294.9	20.2
31.5	4294.1	17.6
31.5	4293.1	13.8
31.5	4292.0	10.4
31.5	4290.9	9.1
31.5	4289.6	10.5
31.5	4288.2	15.4
31.5	4286.6	24.9
31.5	4284.9	39.2
31.5	4283.0	55.2
31.5	4281.0	67.7
31.5	4278.7	72.5
31.5	4276.2	70.2
31.5	4273.5	64.4
31.5	4270.4	59.1
35	4295.7	26.9
35	4294.9	23.4
35	4294.0	17.8
35	4293.1	12.5
35	4292.0	9.2
35	4290.8	8.2
35	4289.6	9.8
35	4288.1	14.8
35	4286.6	24.3
35	4284.9	38.8
35	4283.0	55.4
35	4280.9	68.9
35	4278.7	74.8
35	4276.2	72.8
35	4273.4	67.0
35	4270.4	61.5
38.5	4294.9	23.7
38.5	4294.0	17.0
38.5	4293.0	11.4
38.5	4292.0	8.4
38.5	4290.8	7.8
38.5	4289.5	9.7
38.5	4288.1	15.2
38.5	4286.6	25.6
38.5	4284.9	41.3
38.5	4283.0	59.4
38.5	4280.9	73.8
38.5	4278.6	79.5
38.5	4276.1	76.9
38.5	4273.4	70.3
38.5	4270.4	64.1
38.5	4267.1	60.8
42	4295.6	23.6
42	4294.8	20.1
42	4293.9	14.9
42	4293.0	10.4
42	4291.9	7.9
42	4290.8	7.5
42	4289.5	9.8
42	4288.1	16.0
42	4286.5	27.9
42	4284.8	45.8

42	4282.9	65.8
42	4280.9	80.8
42	4278.6	85.7
42	4276.1	81.5
42	4273.4	73.4
42	4270.4	66.3
42	4267.0	62.6
45.5	4295.6	16.2
45.5	4294.8	14.7
45.5	4293.9	12.1
45.5	4293.0	9.3
45.5	4291.9	7.5
45.5	4290.7	7.4
45.5	4289.4	10.0
45.5	4288.0	16.9
45.5	4286.5	30.6
45.5	4284.8	51.0
45.5	4282.9	72.9
45.5	4280.9	88.0
45.5	4278.6	91.4
45.5	4276.1	85.2
45.5	4273.3	75.5
45.5	4270.3	67.6
45.5	4267.0	63.5
49	4295.6	10.0
49	4294.8	10.0
49	4293.9	9.5
49	4292.9	8.4
49	4291.9	7.4
49	4290.7	7.7
49	4289.4	10.8
49	4288.0	18.8
49	4286.5	34.5
49	4284.8	57.2
49	4282.9	80.0
49	4280.8	94.0
49	4278.6	95.0
49	4276.1	86.7
49	4273.3	75.7
49	4270.3	67.1
49	4267.0	62.8
52.5	4295.5	6.3
52.5	4294.7	6.8
52.5	4293.9	7.6
52.5	4292.9	8.0
52.5	4291.8	8.1
52.5	4290.7	9.2
52.5	4289.4	13.4
52.5	4288.0	23.4
52.5	4286.4	41.5
52.5	4284.7	65.4
52.5	4282.9	86.9
52.5	4280.8	97.5
52.5	4278.5	95.3
52.5	4276.0	85.2
52.5	4273.3	73.5
52.5	4270.3	64.8
52.5	4266.9	60.4
56	4295.5	4.4
56	4294.7	5.0
56	4293.8	6.2
56	4292.9	7.7
56	4291.8	9.4
56	4290.6	12.2
56	4289.4	18.6
56	4287.9	31.5
56	4286.4	51.8
56	4284.7	74.8
56	4282.8	92.0
56	4280.8	97.4
56	4278.5	91.9
56	4276.0	80.5
56	4273.3	68.9
56	4270.2	60.5

56	4266.9	56.4
59.5	4295.5	3.6
59.5	4294.7	4.1
59.5	4293.8	5.4
59.5	4292.8	7.5
59.5	4291.8	10.5
59.5	4290.6	15.3
59.5	4289.3	24.2
59.5	4287.9	39.4
59.5	4286.4	59.8
59.5	4284.7	79.6
59.5	4282.8	91.4
59.5	4280.7	92.3
59.5	4278.5	84.7
59.5	4276.0	73.3
59.5	4273.2	62.5
59.5	4270.2	54.9
59.5	4266.9	51.3
63	4295.4	3.4
63	4294.6	3.9
63	4293.8	5.2
63	4292.8	7.4
63	4291.8	10.8
63	4290.6	16.4
63	4289.3	25.9
63	4287.9	40.8
63	4286.3	59.2
63	4284.6	75.6
63	4282.8	84.1
63	4280.7	82.9
63	4278.4	75.0
63	4275.9	64.5
63	4273.2	55.1
63	4270.2	48.7
63	4266.8	45.6
66.5	4295.4	3.7
66.5	4294.6	4.3
66.5	4293.7	5.7
66.5	4292.8	8.0
66.5	4291.7	11.3
66.5	4290.6	16.4
66.5	4289.3	24.8
66.5	4287.9	37.7
66.5	4286.3	53.7
66.5	4284.6	67.8
66.5	4282.7	74.5
66.5	4280.7	72.5
66.5	4278.4	65.0
66.5	4275.9	55.8
66.5	4273.2	47.9
66.5	4270.1	42.5
66.5	4266.8	39.9
70	4295.4	4.2
70	4294.6	5.1
70	4293.7	6.9
70	4292.8	9.8
70	4291.7	13.2
70	4290.5	17.6
70	4289.2	24.7
70	4287.8	35.7
70	4286.3	49.6
70	4284.6	61.6
70	4282.7	66.4
70	4280.6	63.3
70	4278.4	56.0
70	4275.9	47.9
70	4273.1	41.1
70	4270.1	36.7
70	4266.8	34.6
73.5	4294.6	6.2
73.5	4293.7	8.8
73.5	4292.7	12.5
73.5	4291.6	16.1
73.5	4290.5	19.9

73.5	4289.2	25.9
73.5	4287.8	35.2
73.5	4286.3	46.9
73.5	4284.5	56.3
73.5	4282.7	58.8
73.5	4280.6	54.7
73.5	4278.3	47.6
73.5	4275.8	40.6
73.5	4273.1	35.1
73.5	4270.1	31.5
73.5	4266.8	29.9
77	4295.3	6.4
77	4294.5	7.9
77	4293.6	10.9
77	4292.7	14.9
77	4291.6	18.3
77	4290.4	21.2
77	4289.2	25.8
77	4287.8	33.2
77	4286.2	42.2
77	4284.5	48.7
77	4282.6	49.5
77	4280.6	45.5
77	4278.3	39.5
77	4275.8	34.0
77	4273.1	29.7
77	4270.0	27.0
80.5	4295.3	8.9
80.5	4294.5	10.4
80.5	4293.6	13.4
80.5	4292.6	16.7
80.5	4291.6	18.7
80.5	4290.4	20.1
80.5	4289.1	22.9
80.5	4287.7	27.8
80.5	4286.2	33.9
80.5	4284.5	38.3
80.5	4282.6	38.8
80.5	4280.5	36.0
80.5	4278.3	31.9
80.5	4275.8	28.0
80.5	4273.0	25.1
80.5	4270.0	23.2
84	4295.3	13.3
84	4294.4	14.6
84	4293.6	16.9
84	4292.6	18.4
84	4291.6	18.3
84	4290.4	17.8
84	4289.1	18.5
84	4287.7	21.2
84	4286.1	25.1
84	4284.4	28.2
84	4282.6	29.2
84	4280.5	27.9
84	4278.2	25.5
84	4275.7	23.2
84	4273.0	21.3
87.5	4295.2	19.9
87.5	4294.4	20.7
87.5	4293.6	21.5
87.5	4292.6	20.6
87.5	4291.5	18.1
87.5	4290.4	15.8
87.5	4289.1	15.3
87.5	4287.7	16.7
87.5	4286.1	19.3
87.5	4284.4	21.7
87.5	4282.5	22.7
87.5	4280.5	22.3
87.5	4278.2	21.0
87.5	4275.7	19.7
91	4295.2	28.7
91	4294.4	28.2

91	4293.5	26.5
91	4292.6	22.9
91	4291.5	18.4
91	4290.3	15.3
91	4289.1	14.3
91	4287.6	15.2
91	4286.1	17.1
91	4284.4	18.8
91	4282.5	19.5
91	4280.4	19.1
91	4278.2	18.3
94.5	4294.4	36.1
94.5	4293.5	31.5
94.5	4292.5	25.4
94.5	4291.5	19.8
94.5	4290.3	16.4
94.5	4289.0	15.4
94.5	4287.6	16.1
94.5	4286.1	17.4
94.5	4284.4	18.4
94.5	4282.5	18.4
94.5	4280.4	17.7
98	4295.1	46.8
98	4294.3	42.9
98	4293.4	36.2
98	4292.5	28.7
98	4291.4	22.7
98	4290.3	19.3
98	4289.0	18.2
98	4287.6	18.5
98	4286.0	19.1
98	4284.3	19.0
98	4282.4	18.2
101.5	4295.1	51.0
101.5	4294.3	46.9
101.5	4293.4	40.0
101.5	4292.5	32.6
101.5	4291.4	26.8
101.5	4290.2	23.3
101.5	4288.9	21.9
101.5	4287.5	21.5
101.5	4286.0	20.9
105	4295.1	50.2
105	4294.3	47.3
105	4293.4	42.2
105	4292.4	36.4
105	4291.4	31.2
105	4290.2	27.7
105	4288.9	25.6
105	4287.5	24.0
108.5	4295.0	47.1
108.5	4294.2	45.8
108.5	4293.4	42.9
108.5	4292.4	39.0
108.5	4291.3	34.8
108.5	4290.2	31.1
112	4295.0	44.9

LT-03

X	Z	RHO
0	4296.0	24.8
1	4295.7	20.5
1	4295.4	19.2
1	4295.1	17.5
1	4294.8	15.8
2	4296.0	16.2
2	4295.7	15.7
2	4295.4	14.7
2	4295.1	13.7
2	4294.7	12.8
2	4294.4	12.1
2	4293.9	11.6
3	4295.7	12.0
3	4295.4	11.5
3	4295.1	11.2
3	4294.7	11.2
3	4294.3	11.3
3	4293.9	11.2
3	4293.4	10.8
4	4295.9	10.3
4	4295.7	10.2
4	4295.4	10.2
4	4295.1	10.6
4	4294.7	11.6
4	4294.3	12.7
4	4293.9	13.1
4	4293.4	12.6
4	4292.9	11.5
4	4292.3	10.5
5	4295.7	9.5
5	4295.4	9.8
5	4295.1	10.9
5	4294.7	12.8
5	4294.3	15.3
5	4293.9	17.0
5	4293.4	16.8
5	4292.9	15.2
5	4292.3	13.2
5	4291.7	11.9
6	4295.9	9.4
6	4295.6	9.5
6	4295.4	9.8
6	4295.0	10.9
6	4294.7	13.3
6	4294.3	16.9
6	4293.9	20.7
6	4293.4	22.4
6	4292.9	21.0
6	4292.3	17.8
6	4291.7	14.9
6	4291.0	13.1
7	4295.6	9.6
7	4295.3	9.7
7	4295.0	10.5
7	4294.7	12.5
7	4294.3	16.5
7	4293.9	22.3
7	4293.4	27.0
7	4292.9	26.8
7	4292.3	22.5
7	4291.7	17.7
7	4291.0	14.4
7	4290.2	13.1
8	4295.9	10.0
8	4295.6	9.9
8	4295.3	9.8
8	4295.0	10.2
8	4294.6	11.9
8	4294.3	16.1
8	4293.8	23.7
8	4293.4	31.2
8	4292.9	31.7

8	4292.3	25.4
8	4291.6	18.6
8	4291.0	14.4
8	4290.2	12.8
8	4289.4	13.1
9	4295.9	9.9
9	4295.6	9.9
9	4295.3	10.1
9	4295.0	10.7
9	4294.6	12.7
9	4294.2	18.3
9	4293.8	29.7
9	4293.3	41.5
9	4292.8	40.4
9	4292.3	29.0
9	4291.6	19.1
9	4290.9	14.1
9	4290.2	12.6
9	4289.4	13.3
10	4295.8	9.6
10	4295.6	9.9
10	4295.3	10.7
10	4295.0	12.0
10	4294.6	15.0
10	4294.2	23.3
10	4293.8	41.6
10	4293.3	60.7
10	4292.8	55.8
10	4292.2	35.3
10	4291.6	20.9
10	4290.9	14.6
10	4290.2	13.1
10	4289.3	14.6
10	4288.4	18.0
11	4295.6	10.3
11	4295.3	11.7
11	4294.9	13.4
11	4294.6	16.6
11	4294.2	25.5
11	4293.8	46.3
11	4293.3	69.1
11	4292.8	62.8
11	4292.2	38.5
11	4291.6	22.2
11	4290.9	15.6
11	4290.2	14.6
11	4289.3	17.0
11	4288.4	22.1
11	4287.4	28.2
12	4295.8	10.2
12	4295.5	11.2
12	4295.3	12.8
12	4294.9	14.0
12	4294.6	15.6
12	4294.2	21.1
12	4293.8	35.0
12	4293.3	51.3
12	4292.8	48.8
12	4292.2	32.5
12	4291.6	20.7
12	4290.9	16.0
12	4290.1	16.0
12	4289.3	19.9
12	4288.4	27.3
12	4287.4	36.2
13	4295.5	12.3
13	4295.2	13.6
13	4294.9	14.1
13	4294.6	14.1
13	4294.2	16.9
13	4293.8	24.9
13	4293.3	34.4
13	4292.8	33.7
13	4292.2	24.8

13	4291.6	17.8
13	4290.9	15.2
13	4290.1	16.6
13	4289.3	21.9
13	4288.4	31.6
13	4287.4	43.5
14	4295.8	12.6
14	4295.5	13.3
14	4295.2	14.2
14	4294.9	14.3
14	4294.6	14.5
14	4294.2	17.0
14	4293.7	23.6
14	4293.3	30.1
14	4292.8	28.2
14	4292.2	20.8
14	4291.6	15.4
14	4290.9	13.9
14	4290.1	15.8
14	4289.3	21.9
14	4288.4	33.0
14	4287.4	47.0
15	4295.5	14.9
15	4295.2	14.9
15	4294.9	15.0
15	4294.5	16.1
15	4294.1	20.1
15	4293.7	27.5
15	4293.3	32.2
15	4292.7	27.4
15	4292.2	18.9
15	4291.5	13.6
15	4290.9	12.2
15	4290.1	14.1
15	4289.3	20.0
15	4288.4	31.0
15	4287.3	45.2
16	4295.8	19.9
16	4295.5	18.6
16	4295.2	16.8
16	4294.9	16.2
16	4294.5	18.3
16	4294.1	23.8
16	4293.7	31.0
16	4293.2	32.6
16	4292.7	25.3
16	4292.1	16.6
16	4291.5	11.7
16	4290.8	10.4
16	4290.1	12.1
16	4289.3	17.2
16	4288.3	26.9
16	4287.3	39.5
17	4295.5	25.1
17	4295.2	20.8
17	4294.9	19.4
17	4294.5	22.2
17	4294.1	28.5
17	4293.7	33.1
17	4293.2	30.2
17	4292.7	21.6
17	4292.1	14.1
17	4291.5	10.0
17	4290.8	8.9
17	4290.1	10.2
17	4289.2	14.3
17	4288.3	22.0
17	4287.3	31.8
18	4295.7	39.8
18	4295.4	33.6
18	4295.2	27.2
18	4294.8	25.7
18	4294.5	30.4
18	4294.1	37.1

18	4293.7	36.7
18	4293.2	28.0
18	4292.7	18.4
18	4292.1	12.1
18	4291.5	8.7
18	4290.8	7.7
18	4290.1	8.5
18	4289.2	11.5
18	4288.3	17.1
18	4287.3	24.1
19	4295.4	40.4
19	4295.1	33.9
19	4294.8	34.0
19	4294.5	41.4
19	4294.1	47.0
19	4293.7	39.2
19	4293.2	25.3
19	4292.7	15.5
19	4292.1	10.2
19	4291.5	7.5
19	4290.8	6.5
19	4290.0	6.9
19	4289.2	8.9
19	4288.3	12.8
19	4287.3	17.6
20	4295.7	46.2
20	4295.4	41.3
20	4295.1	37.2
20	4294.8	39.3
20	4294.5	47.5
20	4294.1	49.5
20	4293.6	36.0
20	4293.2	20.8
20	4292.7	12.3
20	4292.1	8.2
20	4291.5	6.1
20	4290.8	5.2
20	4290.0	5.4
20	4289.2	6.8
20	4288.3	9.4
20	4287.3	12.7
21	4295.4	37.3
21	4295.1	36.0
21	4294.8	39.2
21	4294.4	45.7
21	4294.1	44.1
21	4293.6	29.9
21	4293.2	16.7
21	4292.6	9.8
21	4292.1	6.6
21	4291.4	4.9
21	4290.8	4.1
21	4290.0	4.2
21	4289.2	5.3
21	4288.3	7.2
21	4287.3	9.6
22	4295.7	33.1
22	4295.4	32.7
22	4295.1	33.3
22	4294.8	37.1
22	4294.4	42.3
22	4294.0	39.8
22	4293.6	27.3
22	4293.1	15.6
22	4292.6	9.1
22	4292.1	5.9
22	4291.4	4.2
22	4290.8	3.6
22	4290.0	3.7
22	4289.2	4.5
22	4288.2	6.1
23	4295.6	30.2
23	4295.4	30.8
23	4295.1	32.9

23	4294.8	37.8
23	4294.4	43.9
23	4294.0	43.0
23	4293.6	31.5
23	4293.1	18.8
23	4292.6	10.8
23	4292.0	6.6
23	4291.4	4.5
23	4290.7	3.7
23	4290.0	3.7
23	4289.1	4.5
24	4295.6	31.4
24	4295.4	32.5
24	4295.1	35.8
24	4294.7	42.7
24	4294.4	51.8
24	4294.0	54.4
24	4293.6	43.5
24	4293.1	27.6
24	4292.6	15.9
24	4292.0	9.3
24	4291.4	6.1
24	4290.7	4.8
24	4289.9	4.6
25	4295.3	36.4
25	4295.1	40.2
25	4294.7	48.2
25	4294.4	59.5
25	4294.0	65.6
25	4293.6	57.2
25	4293.1	39.8
25	4292.6	24.6
25	4292.0	15.0
25	4291.4	9.9
25	4290.7	7.6
26	4295.6	38.5
26	4295.3	39.5
26	4295.0	42.6
26	4294.7	49.0
26	4294.4	58.4
26	4294.0	64.4
26	4293.5	60.1
26	4293.1	47.5
26	4292.6	34.0
26	4292.0	23.5
26	4291.4	16.6
27	4295.3	41.0
27	4295.0	42.5
27	4294.7	46.0
27	4294.3	51.0
27	4294.0	54.4
27	4293.5	53.3
27	4293.1	48.0
27	4292.5	40.7
27	4292.0	32.9
28	4295.6	41.6
28	4295.3	41.6
28	4295.0	42.0
28	4294.7	43.1
28	4294.3	45.0
28	4293.9	46.4
28	4293.5	46.7
28	4293.0	46.0
28	4292.5	44.0
29	4295.3	41.9
29	4295.0	41.8
29	4294.7	41.9
29	4294.3	42.3
29	4293.9	42.8
29	4293.5	43.4
29	4293.0	44.0
30	4295.5	42.2
30	4295.3	42.0
30	4295.0	41.7

30	4294.6	41.5
30	4294.3	41.5
30	4293.9	41.6
31	4295.3	41.8
31	4295.0	41.5
31	4294.6	41.4
32	4295.5	41.6

LT-04

X	Z	RHO
0	4296.0	44.0
1	4295.8	44.9
1	4295.5	41.7
1	4295.1	38.2
1	4294.8	34.3
2	4296.0	51.7
2	4295.8	49.2
2	4295.5	45.4
2	4295.1	41.6
2	4294.8	37.7
2	4294.4	32.0
2	4294.0	24.3
3	4295.8	53.0
3	4295.5	49.3
3	4295.2	46.0
3	4294.8	42.5
3	4294.4	36.5
3	4294.0	27.4
3	4293.5	18.7
4	4296.1	55.3
4	4295.8	53.6
4	4295.5	51.3
4	4295.2	49.3
4	4294.8	46.5
4	4294.4	40.4
4	4294.0	30.8
4	4293.5	20.9
4	4293.0	13.7
4	4292.5	9.5
5	4295.8	51.2
5	4295.5	50.7
5	4295.2	49.4
5	4294.8	46.1
5	4294.5	39.7
5	4294.0	30.9
5	4293.6	21.8
5	4293.0	14.6
5	4292.5	10.0
5	4291.9	7.6
6	4296.1	46.9
6	4295.8	48.1
6	4295.5	49.2
6	4295.2	47.3
6	4294.9	41.4
6	4294.5	33.6
6	4294.0	26.2
6	4293.6	19.5
6	4293.1	13.9
6	4292.5	9.9
6	4291.9	7.5
6	4291.2	6.4
7	4295.8	46.9
7	4295.6	49.6
7	4295.2	46.4
7	4294.9	36.8
7	4294.5	27.0
7	4294.1	20.2
7	4293.6	15.5
7	4293.1	11.7
7	4292.5	8.8
7	4291.9	6.9
7	4291.2	6.0
7	4290.4	5.8
8	4296.1	43.2
8	4295.9	47.5
8	4295.6	52.0
8	4295.2	48.0
8	4294.9	35.3
8	4294.5	23.4
8	4294.1	16.5
8	4293.6	12.4
8	4293.1	9.6

8	4292.5	7.4
8	4291.9	6.0
8	4291.2	5.3
8	4290.4	5.3
9	4296.1	42.0
9	4295.9	46.9
9	4295.6	52.2
9	4295.3	48.6
9	4294.9	35.4
9	4294.5	22.9
9	4294.1	15.6
9	4293.6	11.4
9	4293.1	8.5
9	4292.5	6.5
9	4291.9	5.3
9	4291.2	4.8
9	4290.5	4.9
9	4289.6	5.5
10	4296.2	39.5
10	4295.9	43.3
10	4295.6	47.6
10	4295.3	45.1
10	4294.9	34.4
10	4294.5	23.6
10	4294.1	16.5
10	4293.6	12.0
10	4293.1	8.7
10	4292.6	6.3
10	4291.9	5.0
10	4291.3	4.5
10	4290.5	4.6
10	4289.7	5.4
10	4288.7	6.5
11	4295.9	39.5
11	4295.6	41.7
11	4295.3	38.9
11	4294.9	30.7
11	4294.6	22.5
11	4294.1	16.9
11	4293.7	12.8
11	4293.1	9.2
11	4292.6	6.5
11	4291.9	5.0
11	4291.3	4.5
11	4290.5	4.7
11	4289.7	5.6
11	4288.8	6.9
11	4287.8	8.2
12	4296.2	36.8
12	4295.9	37.8
12	4295.6	37.7
12	4295.3	33.2
12	4295.0	25.5
12	4294.6	19.0
12	4294.1	15.1
12	4293.7	12.0
12	4293.2	9.0
12	4292.6	6.5
12	4292.0	5.1
12	4291.3	4.7
12	4290.5	5.0
12	4289.7	6.1
12	4288.8	7.7
12	4287.8	9.3
13	4295.9	37.8
13	4295.6	35.0
13	4295.3	28.5
13	4295.0	20.6
13	4294.6	15.1
13	4294.2	12.2
13	4293.7	10.2
13	4293.2	8.1
13	4292.6	6.2
13	4292.0	5.1

13	4291.3	4.9
13	4290.5	5.6
13	4289.7	7.0
13	4288.8	8.9
13	4287.8	10.9
14	4296.2	39.8
14	4295.9	37.5
14	4295.7	32.2
14	4295.3	24.5
14	4295.0	17.3
14	4294.6	12.6
14	4294.2	10.2
14	4293.7	8.5
14	4293.2	7.0
14	4292.6	5.7
14	4292.0	5.1
14	4291.3	5.3
14	4290.6	6.4
14	4289.7	8.2
14	4288.8	10.7
14	4287.8	13.0
15	4296.0	36.4
15	4295.7	29.1
15	4295.4	21.5
15	4295.0	15.6
15	4294.6	11.7
15	4294.2	9.3
15	4293.7	7.5
15	4293.2	6.1
15	4292.6	5.2
15	4292.0	5.0
15	4291.3	5.7
15	4290.6	7.3
15	4289.7	9.8
15	4288.8	12.8
15	4287.8	15.4
16	4296.3	39.1
16	4296.0	33.9
16	4295.7	26.4
16	4295.4	19.9
16	4295.0	15.3
16	4294.6	11.9
16	4294.2	9.2
16	4293.7	7.0
16	4293.2	5.4
16	4292.6	4.7
16	4292.0	4.9
16	4291.3	6.0
16	4290.6	8.1
16	4289.8	11.2
16	4288.8	14.6
16	4287.8	17.6
17	4296.0	29.6
17	4295.7	24.1
17	4295.4	19.5
17	4295.0	16.1
17	4294.6	13.0
17	4294.2	9.7
17	4293.8	6.8
17	4293.2	5.0
17	4292.7	4.4
17	4292.0	4.7
17	4291.4	6.0
17	4290.6	8.4
17	4289.8	11.8
17	4288.9	15.6
17	4287.8	18.7
18	4296.3	26.2
18	4296.0	24.6
18	4295.7	22.3
18	4295.4	20.2
18	4295.1	17.8
18	4294.7	14.4
18	4294.2	10.2

18	4293.8	6.7
18	4293.3	4.7
18	4292.7	3.9
18	4292.1	4.2
18	4291.4	5.6
18	4290.6	8.0
18	4289.8	11.4
18	4288.9	15.1
18	4287.9	18.2
19	4296.0	21.1
19	4295.7	22.0
19	4295.4	22.1
19	4295.1	20.0
19	4294.7	15.6
19	4294.3	10.4
19	4293.8	6.5
19	4293.3	4.2
19	4292.7	3.4
19	4292.1	3.6
19	4291.4	4.7
19	4290.6	6.8
19	4289.8	9.8
19	4288.9	13.3
19	4287.9	16.2
20	4296.3	17.9
20	4296.0	19.9
20	4295.8	23.0
20	4295.4	24.4
20	4295.1	21.5
20	4294.7	15.7
20	4294.3	10.1
20	4293.8	6.1
20	4293.3	3.8
20	4292.7	2.9
20	4292.1	2.9
20	4291.4	3.7
20	4290.6	5.4
20	4289.8	8.0
20	4288.9	11.0
20	4287.9	13.6
21	4296.1	20.6
21	4295.8	23.9
21	4295.4	24.6
21	4295.1	20.4
21	4294.7	14.6
21	4294.3	9.7
21	4293.8	6.2
21	4293.3	3.9
21	4292.7	2.7
21	4292.1	2.5
21	4291.4	3.1
21	4290.7	4.4
21	4289.8	6.4
21	4288.9	8.9
21	4287.9	11.2
22	4296.3	20.8
22	4296.1	22.2
22	4295.8	23.2
22	4295.5	21.4
22	4295.1	16.9
22	4294.7	12.8
22	4294.3	9.9
22	4293.8	7.1
22	4293.3	4.6
22	4292.7	3.1
22	4292.1	2.6
22	4291.4	2.9
22	4290.7	3.8
22	4289.8	5.5
22	4288.9	7.5
23	4296.4	25.9
23	4296.1	24.7
23	4295.8	21.7
23	4295.5	17.3

23	4295.1	13.4
23	4294.7	11.3
23	4294.3	10.5
23	4293.8	8.9
23	4293.3	6.2
23	4292.8	4.0
23	4292.1	3.0
23	4291.4	3.0
23	4290.7	3.7
23	4289.9	5.0
24	4296.4	33.0
24	4296.1	28.2
24	4295.8	21.0
24	4295.5	14.8
24	4295.1	11.3
24	4294.8	10.5
24	4294.3	11.2
24	4293.9	10.7
24	4293.4	7.8
24	4292.8	5.0
24	4292.1	3.6
24	4291.5	3.4
24	4290.7	3.9
25	4296.1	31.1
25	4295.8	21.2
25	4295.5	14.1
25	4295.2	10.8
25	4294.8	10.4
25	4294.4	11.4
25	4293.9	11.2
25	4293.4	8.6
25	4292.8	5.7
25	4292.2	4.2
25	4291.5	3.9
25	4290.7	4.3
26	4296.4	38.8
26	4296.1	31.3
26	4295.9	21.6
26	4295.5	14.6
26	4295.2	11.3
26	4294.8	10.5
26	4294.4	10.9
26	4293.9	10.3
26	4293.4	8.2
26	4292.8	5.9
26	4292.2	4.7
26	4291.5	4.4
27	4296.2	28.9
27	4295.9	21.4
27	4295.6	15.4
27	4295.2	12.0
27	4294.8	10.6
27	4294.4	10.0
27	4293.9	9.0
27	4293.4	7.4
27	4292.8	5.9
27	4292.2	5.0
28	4296.4	28.6
28	4296.2	25.3
28	4295.9	20.2
28	4295.6	15.5
28	4295.2	12.3
28	4294.8	10.3
28	4294.4	9.1
28	4293.9	8.0
28	4293.4	6.8
29	4296.2	21.5
29	4295.9	18.3
29	4295.6	14.9
29	4295.2	12.0
29	4294.8	10.0
29	4294.4	8.6
29	4293.9	7.5
30	4296.5	19.3

30	4296.2	18.2
30	4295.9	16.3
30	4295.6	13.9
30	4295.2	11.6
30	4294.9	9.8
31	4296.2	15.9
31	4295.9	14.7
31	4295.6	13.0
32	4296.5	15.3

LT-05

X	Z	RHO
0.0	4296.0	9.9
3.5	4296.0	10.7
3.5	4295.2	9.8
3.5	4294.3	8.4
3.5	4293.3	7.5
3.5	4292.3	7.6
3.5	4291.1	9.0
7.0	4295.9	12.4
7.0	4295.1	11.4
7.0	4294.3	10.0
7.0	4293.3	8.9
7.0	4292.3	8.7
7.0	4291.1	10.1
7.0	4289.8	13.5
7.0	4288.4	19.9
10.5	4295.9	14.8
10.5	4295.1	13.7
10.5	4294.2	12.0
10.5	4293.3	10.6
10.5	4292.2	10.2
10.5	4291.1	11.5
10.5	4289.8	15.3
10.5	4288.4	22.9
10.5	4286.8	34.4
14.0	4295.9	16.8
14.0	4295.1	15.7
14.0	4294.2	13.9
14.0	4293.3	12.2
14.0	4292.2	11.6
14.0	4291.0	13.0
14.0	4289.7	17.6
14.0	4288.3	26.7
14.0	4286.8	40.2
14.0	4285.1	53.7
14.0	4283.2	60.5
17.5	4295.1	16.4
17.5	4294.2	14.6
17.5	4293.2	13.0
17.5	4292.1	12.7
17.5	4291.0	14.7
17.5	4289.7	20.5
17.5	4288.3	31.3
17.5	4286.8	46.0
17.5	4285.0	58.7
17.5	4283.2	63.2
17.5	4281.1	58.8
21.0	4295.8	16.7
21.0	4295.0	15.7
21.0	4294.1	14.1
21.0	4293.2	13.0
21.0	4292.1	13.2
21.0	4290.9	16.0
21.0	4289.7	22.9
21.0	4288.3	34.7
21.0	4286.7	48.6
21.0	4285.0	58.2
21.0	4283.1	59.4
21.0	4281.1	53.8
21.0	4278.8	45.4
24.5	4295.8	15.4
24.5	4295.0	14.5
24.5	4294.1	13.2
24.5	4293.1	12.2
24.5	4292.1	12.5
24.5	4290.9	15.2
24.5	4289.6	21.7
24.5	4288.2	32.1
24.5	4286.7	43.2
24.5	4285.0	49.5
24.5	4283.1	49.3
24.5	4281.0	44.5
24.5	4278.8	38.3

24.5	4276.3	32.4
28.0	4295.8	15.1
28.0	4294.9	14.1
28.0	4294.1	12.5
28.0	4293.1	11.0
28.0	4292.1	10.6
28.0	4290.9	12.2
28.0	4289.6	16.6
28.0	4288.2	23.9
28.0	4286.6	31.6
28.0	4284.9	36.2
28.0	4283.1	36.7
28.0	4281.0	34.4
28.0	4278.7	30.8
28.0	4276.2	27.3
28.0	4273.5	24.3
31.5	4295.7	16.6
31.5	4294.9	15.1
31.5	4294.1	12.5
31.5	4293.1	10.1
31.5	4292.0	8.9
31.5	4290.9	9.3
31.5	4289.6	11.8
31.5	4288.2	16.3
31.5	4286.6	21.3
31.5	4284.9	25.0
31.5	4283.0	26.5
31.5	4281.0	26.2
31.5	4278.7	24.9
31.5	4276.2	23.1
31.5	4273.5	21.4
35.0	4295.7	20.2
35.0	4294.9	17.6
35.0	4294.0	13.6
35.0	4293.1	10.1
35.0	4292.0	8.1
35.0	4290.8	7.8
35.0	4289.6	9.0
35.0	4288.1	11.7
35.0	4286.6	15.1
35.0	4284.9	18.1
35.0	4283.0	20.2
35.0	4280.9	21.1
35.0	4278.7	21.1
35.0	4276.2	20.4
35.0	4273.4	19.4
35.0	4270.4	18.6
38.5	4294.9	21.2
38.5	4294.0	15.6
38.5	4293.0	11.0
38.5	4292.0	8.3
38.5	4290.8	7.3
38.5	4289.5	7.7
38.5	4288.1	9.3
38.5	4286.6	11.7
38.5	4284.9	14.4
38.5	4283.0	16.9
38.5	4280.9	18.7
38.5	4278.6	19.3
38.5	4276.1	19.1
38.5	4273.4	18.5
38.5	4270.4	17.9
38.5	4267.1	17.6
42.0	4295.6	28.4
42.0	4294.8	24.1
42.0	4293.9	17.8
42.0	4293.0	12.4
42.0	4291.9	9.1
42.0	4290.8	7.4
42.0	4289.5	7.1
42.0	4288.1	8.0
42.0	4286.5	9.9
42.0	4284.8	12.9
42.0	4282.9	16.0

42.0	4280.9	18.3
42.0	4278.6	19.3
42.0	4276.1	19.3
42.0	4273.4	18.7
42.0	4270.4	18.1
42.0	4267.0	17.8
45.5	4295.6	27.6
45.5	4294.8	24.0
45.5	4293.9	18.5
45.5	4293.0	13.3
45.5	4291.9	9.7
45.5	4290.7	7.7
45.5	4289.4	7.0
45.5	4288.0	7.7
45.5	4286.5	9.8
45.5	4284.8	13.2
45.5	4282.9	17.0
45.5	4280.9	19.8
45.5	4278.6	20.8
45.5	4276.1	20.6
45.5	4273.3	19.8
45.5	4270.3	19.0
45.5	4267.0	18.6
49.0	4295.6	23.5
49.0	4294.8	21.0
49.0	4293.9	16.9
49.0	4292.9	12.7
49.0	4291.9	9.6
49.0	4290.7	7.8
49.0	4289.4	7.4
49.0	4288.0	8.5
49.0	4286.5	11.2
49.0	4284.8	15.5
49.0	4282.9	19.8
49.0	4280.8	22.6
49.0	4278.6	23.3
49.0	4276.1	22.6
49.0	4273.3	21.5
49.0	4270.3	20.5
49.0	4267.0	20.0
52.5	4295.5	19.6
52.5	4294.7	17.7
52.5	4293.9	14.7
52.5	4292.9	11.4
52.5	4291.8	8.9
52.5	4290.7	7.7
52.5	4289.4	7.9
52.5	4288.0	9.7
52.5	4286.4	13.3
52.5	4284.7	18.4
52.5	4282.9	23.2
52.5	4280.8	25.8
52.5	4278.5	26.1
52.5	4276.0	25.0
52.5	4273.3	23.6
52.5	4270.3	22.5
52.5	4266.9	21.9
56.0	4295.5	17.4
56.0	4294.7	16.0
56.0	4293.8	13.5
56.0	4292.9	10.6
56.0	4291.8	8.2
56.0	4290.6	7.2
56.0	4289.4	7.6
56.0	4287.9	9.9
56.0	4286.4	14.1
56.0	4284.7	19.8
56.0	4282.8	25.0
56.0	4280.8	27.8
56.0	4278.5	28.3
56.0	4276.0	27.4
56.0	4273.3	26.0
56.0	4270.2	25.0
56.0	4266.9	24.4

59.5	4295.5	16.7
59.5	4294.7	15.9
59.5	4293.8	13.8
59.5	4292.8	10.7
59.5	4291.8	7.9
59.5	4290.6	6.4
59.5	4289.3	6.7
59.5	4287.9	8.8
59.5	4286.4	13.0
59.5	4284.7	18.9
59.5	4282.8	24.8
59.5	4280.7	28.6
59.5	4278.5	30.1
59.5	4276.0	29.9
59.5	4273.2	28.9
59.5	4270.2	28.0
59.5	4266.9	27.5
63.0	4295.4	16.6
63.0	4294.6	16.4
63.0	4293.8	15.0
63.0	4292.8	11.6
63.0	4291.8	7.9
63.0	4290.6	5.7
63.0	4289.3	5.5
63.0	4287.9	7.2
63.0	4286.3	11.1
63.0	4284.6	17.1
63.0	4282.8	23.8
63.0	4280.7	29.1
63.0	4278.4	32.1
63.0	4275.9	32.9
63.0	4273.2	32.5
63.0	4270.2	31.8
63.0	4266.8	31.4
66.5	4295.4	16.1
66.5	4294.6	16.7
66.5	4293.7	16.2
66.5	4292.8	12.6
66.5	4291.7	7.9
66.5	4290.6	5.2
66.5	4289.3	4.7
66.5	4287.9	6.1
66.5	4286.3	9.7
66.5	4284.6	15.9
66.5	4282.7	23.7
66.5	4280.7	30.7
66.5	4278.4	35.3
66.5	4275.9	37.1
66.5	4273.2	37.2
66.5	4270.1	36.6
66.5	4266.8	36.1
70.0	4295.4	14.7
70.0	4294.6	15.9
70.0	4293.7	16.2
70.0	4292.8	13.0
70.0	4291.7	8.0
70.0	4290.5	5.1
70.0	4289.2	4.5
70.0	4287.8	5.9
70.0	4286.3	9.9
70.0	4284.6	16.9
70.0	4282.7	26.0
70.0	4280.6	34.6
70.0	4278.4	40.5
70.0	4275.9	43.0
70.0	4273.1	43.1
70.0	4270.1	42.2
70.0	4266.8	41.6
73.5	4294.6	13.9
73.5	4293.7	14.9
73.5	4292.7	12.7
73.5	4291.6	8.3
73.5	4290.5	5.6
73.5	4289.2	5.3

73.5	4287.8	7.4
73.5	4286.3	12.6
73.5	4284.5	21.5
73.5	4282.7	32.6
73.5	4280.6	42.6
73.5	4278.3	48.8
73.5	4275.8	50.8
73.5	4273.1	50.1
73.5	4270.1	48.5
73.5	4266.8	47.5
77.0	4295.3	10.4
77.0	4294.5	11.8
77.0	4293.6	13.4
77.0	4292.7	12.4
77.0	4291.6	9.2
77.0	4290.4	7.2
77.0	4289.2	7.7
77.0	4287.8	11.5
77.0	4286.2	19.7
77.0	4284.5	32.1
77.0	4282.6	45.7
77.0	4280.6	55.9
77.0	4278.3	60.6
77.0	4275.8	60.4
77.0	4273.1	57.6
77.0	4270.0	54.7
80.5	4295.3	9.7
80.5	4294.5	11.1
80.5	4293.6	12.9
80.5	4292.6	12.9
80.5	4291.6	10.7
80.5	4290.4	9.5
80.5	4289.1	11.5
80.5	4287.7	18.2
80.5	4286.2	31.1
80.5	4284.5	48.4
80.5	4282.6	64.0
80.5	4280.5	72.6
80.5	4278.3	73.7
80.5	4275.8	69.9
80.5	4273.0	64.4
80.5	4270.0	59.8
84.0	4295.3	10.6
84.0	4294.4	12.0
84.0	4293.6	13.9
84.0	4292.6	14.1
84.0	4291.6	12.3
84.0	4290.4	11.6
84.0	4289.1	14.7
84.0	4287.7	24.1
84.0	4286.1	41.4
84.0	4284.4	63.0
84.0	4282.6	79.9
84.0	4280.5	86.3
84.0	4278.2	83.7
84.0	4275.7	76.4
84.0	4273.0	68.5
87.5	4295.2	13.0
87.5	4294.4	14.2
87.5	4293.6	15.6
87.5	4292.6	15.1
87.5	4291.5	12.9
87.5	4290.4	12.2
87.5	4289.1	15.6
87.5	4287.7	25.6
87.5	4286.1	44.2
87.5	4284.4	67.5
87.5	4282.5	85.3
87.5	4280.5	91.0
87.5	4278.2	86.6
87.5	4275.7	77.7
91.0	4295.2	16.1
91.0	4294.4	16.6
91.0	4293.5	16.7

91.0	4292.6	14.9
91.0	4291.5	12.3
91.0	4290.3	11.6
91.0	4289.1	14.6
91.0	4287.6	23.6
91.0	4286.1	40.4
91.0	4284.4	62.1
91.0	4282.5	79.5
91.0	4280.4	85.6
91.0	4278.2	81.8
94.5	4294.4	19.1
94.5	4293.5	17.2
94.5	4292.5	14.2
94.5	4291.5	11.4
94.5	4290.3	10.7
94.5	4289.0	13.2
94.5	4287.6	20.5
94.5	4286.1	34.1
94.5	4284.4	52.1
94.5	4282.5	67.3
94.5	4280.4	73.7
98.0	4295.1	24.3
98.0	4294.3	22.1
98.0	4293.4	18.4
98.0	4292.5	14.2
98.0	4291.4	11.2
98.0	4290.3	10.4
98.0	4289.0	12.4
98.0	4287.6	18.1
98.0	4286.0	28.4
98.0	4284.3	42.0
98.0	4282.4	54.0
101.5	4295.1	28.9
101.5	4294.3	25.7
101.5	4293.4	20.6
101.5	4292.5	15.5
101.5	4291.4	12.2
101.5	4290.2	11.1
101.5	4288.9	12.5
101.5	4287.5	16.8
101.5	4286.0	24.4
105.0	4295.1	32.1
105.0	4294.3	28.7
105.0	4293.4	23.2
105.0	4292.4	17.9
105	4291.4	14.1
105	4290.2	12.6
105	4288.9	13.4
105	4287.5	16.5
108.5	4295.0	33.5
108.5	4294.2	30.5
108.5	4293.4	25.6
108.5	4292.4	20.3
108.5	4291.3	16.4
108.5	4290.2	14.5
112	4295.0	33.8

LT-06

X	Z	RHO
0	4310.0	29.6
3.5	4309.2	29.0
3.5	4308.3	27.6
3.5	4307.4	25.8
7	4310.0	30.1
7	4309.2	30.2
7	4308.3	30.5
7	4307.3	31.4
7	4306.3	33.2
7	4305.1	36.0
7	4303.8	38.8
10.5	4309.2	32.0
10.5	4308.3	34.4
10.5	4307.3	37.9
10.5	4306.3	41.9
10.5	4305.1	45.5
10.5	4303.8	46.9
10.5	4302.4	44.1
10.5	4300.9	38.2
14	4309.9	31.7
14	4309.1	34.0
14	4308.3	38.2
14	4307.3	42.5
14	4306.3	45.0
14	4305.1	44.9
14	4303.8	42.3
14	4302.4	36.8
14	4300.8	30.0
14	4299.1	24.3
17.5	4309.1	36.0
17.5	4308.3	41.7
17.5	4307.3	45.6
17.5	4306.2	43.8
17.5	4305.1	38.3
17.5	4303.8	32.3
17.5	4302.4	27.0
17.5	4300.8	22.5
17.5	4299.1	19.2
17.5	4297.3	17.3
21	4309.9	33.5
21	4309.1	38.5
21	4308.2	46.5
21	4307.3	50.4
21	4306.2	44.3
21	4305.1	33.9
21	4303.8	25.9
21	4302.4	21.4
21	4300.8	19.0
21	4299.1	17.6
21	4297.2	16.7
21	4295.2	16.2
21	4292.9	16.1
24.5	4309.1	42.2
24.5	4308.2	54.0
24.5	4307.3	59.0
24.5	4306.2	48.5
24.5	4305.0	33.5
24.5	4303.8	24.0
24.5	4302.4	19.9
24.5	4300.8	18.7
24.5	4299.1	18.3
24.5	4297.2	17.6
24.5	4295.1	16.4
24.5	4292.9	15.4
24.5	4290.4	15.2
28	4309.9	37.0
28	4309.1	46.1
28	4308.2	61.4
28	4307.3	67.7
28	4306.2	53.9
28	4305.0	36.3
28	4303.7	26.6

28	4302.3	23.4
28	4300.8	23.1
28	4299.1	22.4
28	4297.2	20.0
28	4295.1	17.0
28	4292.9	14.9
28	4290.4	14.1
28	4287.6	14.2
31.5	4309.9	37.4
31.5	4309.1	46.1
31.5	4308.2	60.4
31.5	4307.2	66.2
31.5	4306.2	55.0
31.5	4305.0	41.8
31.5	4303.7	36.9
31.5	4302.3	38.6
31.5	4300.8	40.7
31.5	4299.1	36.9
31.5	4297.2	27.8
31.5	4295.1	19.8
31.5	4292.9	15.4
31.5	4290.4	13.8
31.5	4287.6	13.8
35	4309.8	34.8
35	4309.0	40.2
35	4308.2	48.4
35	4307.2	51.8
35	4306.1	48.2
35	4305.0	47.5
35	4303.7	58.6
35	4302.3	80.6
35	4300.7	94.2
35	4299.0	77.5
35	4297.2	46.7
35	4295.1	26.4
35	4292.8	17.7
35	4290.3	14.9
35	4287.6	14.6
35	4284.6	15.0
38.5	4309.0	32.6
38.5	4308.1	34.9
38.5	4307.2	35.6
38.5	4306.1	36.7
38.5	4305.0	46.5
38.5	4303.7	78.6
38.5	4302.3	139.9
38.5	4300.7	180.8
38.5	4299.0	138.2
38.5	4297.1	69.8
38.5	4295.1	33.0
38.5	4292.8	20.1
38.5	4290.3	16.5
38.5	4287.6	16.3
38.5	4284.6	17.0
38.5	4281.2	17.6
42	4309.8	28.1
42	4309.0	27.9
42	4308.1	27.1
42	4307.2	25.8
42	4306.1	26.9
42	4304.9	37.3
42	4303.7	72.0
42	4302.3	142.5
42	4300.7	190.3
42	4299.0	140.9
42	4297.1	67.3
42	4295.1	31.3
42	4292.8	19.7
42	4290.3	17.4
42	4287.6	18.4
42	4284.5	19.9
42	4281.2	20.8
45.5	4309.0	26.8
45.5	4308.1	25.0

45.5	4307.2	22.5
45.5	4306.1	22.0
45.5	4304.9	29.0
45.5	4303.7	52.9
45.5	4302.3	97.7
45.5	4300.7	120.9
45.5	4299.0	86.0
45.5	4297.1	42.9
45.5	4295.1	22.5
45.5	4292.8	16.7
45.5	4290.3	17.2
45.5	4287.5	20.3
45.5	4284.5	23.4
45.5	4281.2	25.2
49	4309.8	28.3
49	4309.0	27.9
49	4308.1	26.4
49	4307.1	23.6
49	4306.1	22.4
49	4304.9	27.7
49	4303.6	45.4
49	4302.2	71.1
49	4300.7	73.1
49	4299.0	46.8
49	4297.1	24.4
49	4295.0	15.2
49	4292.8	13.9
49	4290.3	17.0
49	4287.5	22.6
49	4284.5	27.8
49	4281.2	30.6
52.5	4309.0	28.5
52.5	4308.1	28.3
52.5	4307.1	27.1
52.5	4306.1	27.7
52.5	4304.9	35.7
52.5	4303.6	56.4
52.5	4302.2	75.7
52.5	4300.7	62.0
52.5	4299.0	33.5
52.5	4297.1	17.4
52.5	4295.0	12.3
52.5	4292.8	13.3
52.5	4290.3	18.5
52.5	4287.5	26.4
52.5	4284.5	33.6
52.5	4281.2	37.6
56	4309.8	26.2
56	4308.9	27.2
56	4308.1	28.8
56	4307.1	30.7
56	4306.1	35.8
56	4304.9	52.1
56	4303.6	85.9
56	4302.2	106.4
56	4300.6	74.0
56	4298.9	35.0
56	4297.1	17.8
56	4295.0	13.5
56	4292.7	15.8
56	4290.2	23.0
56	4287.5	33.0
56	4284.5	41.7
56	4281.1	46.3
59.5	4308.9	26.0
59.5	4308.1	28.9
59.5	4307.1	33.0
59.5	4306.0	41.1
59.5	4304.9	62.6
59.5	4303.6	104.5
59.5	4302.2	127.6
59.5	4300.6	87.5
59.5	4298.9	42.2
59.5	4297.1	22.7

59.5	4295.0	18.2
59.5	4292.7	21.5
59.5	4290.2	30.4
59.5	4287.5	41.6
59.5	4284.5	50.6
59.5	4281.1	55.1
63	4309.7	24.0
63	4308.9	26.4
63	4308.1	30.4
63	4307.1	34.6
63	4306.0	40.4
63	4304.9	54.6
63	4303.6	82.1
63	4302.2	99.0
63	4300.6	75.5
63	4298.9	43.4
63	4297.0	27.3
63	4295.0	23.7
63	4292.7	27.8
63	4290.2	37.1
63	4287.5	48.0
63	4284.4	56.0
63	4281.1	59.9
66.5	4308.9	27.2
66.5	4308.0	33.0
66.5	4307.1	37.5
66.5	4306.0	39.6
66.5	4304.9	44.3
66.5	4303.6	54.8
66.5	4302.2	61.0
66.5	4300.6	50.7
66.5	4298.9	35.0
66.5	4297.0	26.1
66.5	4295.0	24.5
66.5	4292.7	28.9
66.5	4290.2	37.3
66.5	4287.4	46.6
66.5	4284.4	53.3
66.5	4281.1	56.5
70	4309.7	22.5
70	4308.9	27.1
70	4308.0	35.8
70	4307.1	43.8
70	4306.0	45.9
70	4304.8	45.4
70	4303.6	46.0
70	4302.1	43.6
70	4300.6	34.8
70	4298.9	25.3
70	4297.0	20.3
70	4294.9	20.0
70	4292.7	23.8
70	4290.2	30.5
70	4287.4	37.9
70	4284.4	43.4
70	4281.1	46.0
73.5	4308.9	26.6
73.5	4308.0	39.1
73.5	4307.0	54.3
73.5	4306.0	61.7
73.5	4304.8	59.4
73.5	4303.5	52.6
73.5	4302.1	41.8
73.5	4300.6	29.3
73.5	4298.9	20.1
73.5	4297.0	15.8
73.5	4294.9	15.5
73.5	4292.7	18.2
73.5	4290.2	23.0
73.5	4287.4	28.3
73.5	4284.4	32.4
73.5	4281.1	34.3
77	4309.7	20.2
77	4308.9	26.7

77	4308.0	42.3
77	4307.0	64.9
77	4306.0	80.7
77	4304.8	80.4
77	4303.5	68.0
77	4302.1	49.5
77	4300.6	31.8
77	4298.9	20.5
77	4297.0	15.3
77	4294.9	14.2
77	4292.6	15.6
77	4290.1	18.6
77	4287.4	21.8
77	4284.4	24.2
80.5	4309.6	20.1
80.5	4308.8	26.4
80.5	4308.0	41.8
80.5	4307.0	65.5
80.5	4305.9	86.3
80.5	4304.8	92.6
80.5	4303.5	84.0
80.5	4302.1	64.5
80.5	4300.5	42.8
80.5	4298.8	27.5
80.5	4297.0	19.5
80.5	4294.9	16.4
80.5	4292.6	16.0
80.5	4290.1	17.0
80.5	4287.4	18.2
84	4309.6	19.6
84	4308.8	24.4
84	4307.9	35.8
84	4307.0	53.6
84	4305.9	72.7
84	4304.8	87.2
84	4303.5	92.4
84	4302.1	83.2
84	4300.5	62.3
84	4298.8	41.9
84	4296.9	28.5
84	4294.9	21.5
84	4292.6	18.2
84	4290.1	16.9
87.5	4308.8	21.4
87.5	4307.9	28.6
87.5	4307.0	40.2
87.5	4305.9	55.9
87.5	4304.8	74.4
87.5	4303.5	91.5
87.5	4302.1	96.0
87.5	4300.5	81.0
87.5	4298.8	57.4
87.5	4296.9	38.3
87.5	4294.9	26.7
87.5	4292.6	20.4
91	4309.6	16.9
91	4308.8	19.2
91	4307.9	24.4
91	4307.0	33.8
91	4305.9	48.3
91	4304.7	68.3
91	4303.4	89.8
91	4302.0	99.8
91	4300.5	88.4
91	4298.8	64.7
91	4296.9	43.3
91	4294.9	29.3
94.5	4308.8	18.5
94.5	4307.9	24.2
94.5	4306.9	35.1
94.5	4305.9	52.8
94.5	4304.7	77.0
94.5	4303.4	100.5
94.5	4302.0	108.9

94.5	4300.5	94.9
94.5	4298.8	69.4
94.5	4296.9	46.6
98	4309.6	16.8
98	4308.8	19.8
98	4307.9	27.5
98	4306.9	42.8
98	4305.9	68.3
98	4304.7	101.7
98	4303.4	129.9
98	4302.0	135.2
98	4300.5	114.4
101.5	4308.8	23.1
101.5	4307.9	32.7
101.5	4306.9	52.0
101.5	4305.9	84.5
101.5	4304.7	126.1
101.5	4303.4	159.5
101.5	4302.0	164.8
105	4309.5	23.9
105	4308.7	27.9
105	4307.9	37.6
105	4306.9	56.3
105	4305.8	86.3
105	4304.7	124.3
108.5	4308.7	32.8
108.5	4307.8	40.7
108.5	4306.9	55.0
112	4309.5	33.2

LT-07

X	Z	RHO
0	4294.0	10.8
1	4293.7	9.4
1	4293.4	12.4
1	4293.1	17.0
1	4292.8	21.8
2	4294.0	5.1
2	4293.7	6.0
2	4293.4	8.0
2	4293.1	11.4
2	4292.7	15.4
2	4292.4	18.4
2	4291.9	18.9
3	4293.7	4.1
3	4293.4	5.4
3	4293.1	7.6
3	4292.7	10.4
3	4292.3	13.2
3	4291.9	14.6
3	4291.4	13.8
4	4293.9	3.3
4	4293.7	3.7
4	4293.4	4.5
4	4293.1	6.0
4	4292.7	8.1
4	4292.3	10.6
4	4291.9	12.2
4	4291.4	12.0
4	4290.9	10.1
4	4290.3	7.8
5	4293.7	4.2
5	4293.4	4.8
5	4293.1	6.1
5	4292.7	8.1
5	4292.3	10.7
5	4291.9	12.5
5	4291.4	12.4
5	4290.9	10.2
5	4290.3	7.5
5	4289.7	5.4
6	4293.9	5.2
6	4293.6	5.5
6	4293.4	6.2
6	4293.0	7.8
6	4292.7	10.4
6	4292.3	13.8
6	4291.9	16.1
6	4291.4	15.3
6	4290.9	11.8
6	4290.3	8.0
6	4289.7	5.3
6	4289.0	3.7
7	4293.6	7.0
7	4293.3	8.4
7	4293.0	11.1
7	4292.7	15.3
7	4292.3	19.8
7	4291.9	22.1
7	4291.4	19.6
7	4290.9	14.0
7	4290.3	8.8
7	4289.7	5.4
7	4289.0	3.6
7	4288.2	2.7
8	4293.9	7.2
8	4293.6	8.4
8	4293.3	11.2
8	4293.0	15.6
8	4292.6	20.9
8	4292.3	25.2
8	4291.8	25.9
8	4291.4	21.9
8	4290.9	15.1

8	4290.3	9.2
8	4289.6	5.4
8	4289.0	3.5
8	4288.2	2.5
8	4287.4	2.1
9	4293.9	7.5
9	4293.6	9.3
9	4293.3	13.3
9	4293.0	18.8
9	4292.6	23.2
9	4292.2	24.6
9	4291.8	23.3
9	4291.3	19.3
9	4290.8	13.8
9	4290.3	8.8
9	4289.6	5.4
9	4288.9	3.4
9	4288.2	2.5
9	4287.4	2.0
10	4293.8	7.4
10	4293.6	9.4
10	4293.3	13.8
10	4293.0	18.6
10	4292.6	20.3
10	4292.2	18.8
10	4291.8	16.8
10	4291.3	14.5
10	4290.8	11.4
10	4290.2	8.1
10	4289.6	5.3
10	4288.9	3.5
10	4288.2	2.5
10	4287.3	2.0
10	4286.4	1.8
11	4293.6	9.0
11	4293.3	12.8
11	4292.9	16.0
11	4292.6	15.7
11	4292.2	13.4
11	4291.8	11.8
11	4291.3	11.0
11	4290.8	9.8
11	4290.2	7.7
11	4289.6	5.6
11	4288.9	3.9
11	4288.2	2.8
11	4287.3	2.2
11	4286.4	1.9
11	4285.4	1.8
12	4293.8	6.8
12	4293.5	8.4
12	4293.3	11.3
12	4292.9	13.5
12	4292.6	12.7
12	4292.2	10.8
12	4291.8	9.9
12	4291.3	9.9
12	4290.8	9.7
12	4290.2	8.4
12	4289.6	6.4
12	4288.9	4.5
12	4288.1	3.2
12	4287.3	2.4
12	4286.4	2.0
12	4285.4	1.9
13	4293.5	8.3
13	4293.2	10.6
13	4292.9	12.2
13	4292.6	11.8
13	4292.2	10.8
13	4291.8	10.7
13	4291.3	11.5
13	4290.8	11.8
13	4290.2	10.5

13	4289.6	8.1
13	4288.9	5.6
13	4288.1	3.9
13	4287.3	2.8
13	4286.4	2.3
13	4285.4	2.0
14	4293.8	8.2
14	4293.5	9.1
14	4293.2	10.8
14	4292.9	12.2
14	4292.6	12.7
14	4292.2	13.1
14	4291.7	14.5
14	4291.3	16.3
14	4290.8	16.7
14	4290.2	14.6
14	4289.6	10.8
14	4288.9	7.3
14	4288.1	4.8
14	4287.3	3.3
14	4286.4	2.6
14	4285.4	2.2
15	4293.5	10.7
15	4293.2	11.7
15	4292.9	13.1
15	4292.5	14.9
15	4292.1	17.8
15	4291.7	21.9
15	4291.3	25.6
15	4290.7	25.6
15	4290.2	21.2
15	4289.5	14.8
15	4288.9	9.3
15	4288.1	5.8
15	4287.3	3.9
15	4286.4	2.9
15	4285.3	2.4
16	4293.8	12.3
16	4293.5	12.3
16	4293.2	12.6
16	4292.9	14.0
16	4292.5	17.5
16	4292.1	23.8
16	4291.7	32.4
16	4291.2	39.0
16	4290.7	38.0
16	4290.1	29.5
16	4289.5	19.2
16	4288.8	11.5
16	4288.1	6.8
16	4287.3	4.4
16	4286.3	3.2
16	4285.3	2.6
17	4293.5	13.1
17	4293.2	12.8
17	4292.9	14.2
17	4292.5	18.7
17	4292.1	27.9
17	4291.7	41.0
17	4291.2	50.9
17	4290.7	48.8
17	4290.1	36.4
17	4289.5	22.7
17	4288.8	13.1
17	4288.1	7.6
17	4287.2	4.8
17	4286.3	3.4
17	4285.3	2.8
18	4293.7	13.5
18	4293.4	12.8
18	4293.2	12.4
18	4292.8	13.5
18	4292.5	17.9
18	4292.1	27.3

18	4291.7	41.4
18	4291.2	52.6
18	4290.7	51.1
18	4290.1	38.2
18	4289.5	23.8
18	4288.8	13.7
18	4288.1	8.0
18	4287.2	5.1
18	4286.3	3.6
18	4285.3	3.0
19	4293.4	12.3
19	4293.1	12.2
19	4292.8	13.2
19	4292.5	16.5
19	4292.1	23.4
19	4291.7	34.0
19	4291.2	43.6
19	4290.7	44.1
19	4290.1	34.7
19	4289.5	22.7
19	4288.8	13.6
19	4288.0	8.3
19	4287.2	5.4
19	4286.3	3.9
19	4285.3	3.2
20	4293.7	11.8
20	4293.4	12.2
20	4293.1	12.9
20	4292.8	13.9
20	4292.5	15.6
20	4292.1	19.0
20	4291.6	24.9
20	4291.2	31.5
20	4290.7	33.7
20	4290.1	28.9
20	4289.5	20.6
20	4288.8	13.3
20	4288.0	8.5
20	4287.2	5.7
20	4286.3	4.2
20	4285.3	3.5
21	4293.4	12.7
21	4293.1	14.4
21	4292.8	15.3
21	4292.4	15.2
21	4292.1	15.6
21	4291.6	18.1
21	4291.2	22.4
21	4290.6	25.3
21	4290.1	23.9
21	4289.4	18.9
21	4288.8	13.2
21	4288.0	8.8
21	4287.2	6.1
21	4286.3	4.6
21	4285.3	3.9
22	4293.7	11.8
22	4293.4	13.5
22	4293.1	15.8
22	4292.8	16.6
22	4292.4	14.9
22	4292.0	13.4
22	4291.6	14.3
22	4291.1	17.4
22	4290.6	20.6
22	4290.1	21.1
22	4289.4	18.0
22	4288.8	13.4
22	4288.0	9.4
22	4287.2	6.7
22	4286.2	5.1
23	4293.6	12.1
23	4293.4	13.8
23	4293.1	16.2

23	4292.8	16.7
23	4292.4	14.4
23	4292.0	12.4
23	4291.6	12.9
23	4291.1	15.7
23	4290.6	19.0
23	4290.0	20.2
23	4289.4	17.9
23	4288.7	13.7
23	4288.0	9.9
23	4287.1	7.2
24	4293.6	11.7
24	4293.4	13.2
24	4293.1	15.3
24	4292.7	15.8
24	4292.4	14.0
24	4292.0	12.6
24	4291.6	13.4
24	4291.1	16.3
24	4290.6	19.6
24	4290.0	20.5
24	4289.4	18.0
24	4288.7	13.9
24	4287.9	10.1
25	4293.3	11.9
25	4293.1	13.6
25	4292.7	14.5
25	4292.4	14.0
25	4292.0	13.8
25	4291.6	15.2
25	4291.1	18.2
25	4290.6	20.8
25	4290.0	20.6
25	4289.4	17.5
25	4288.7	13.3
25	4287.9	9.8
26	4293.6	9.8
26	4293.3	10.6
26	4293.0	12.1
26	4292.7	13.4
26	4292.4	14.2
26	4292.0	15.3
26	4291.5	17.4
26	4291.1	20.1
26	4290.6	21.3
26	4290.0	19.6
26	4289.4	15.9
26	4288.7	12.1
27	4293.3	9.9
27	4293.0	10.9
27	4292.7	12.4
27	4292.3	14.0
27	4292.0	16.1
27	4291.5	18.6
27	4291.1	20.4
27	4290.5	20.0
27	4290.0	17.4
27	4289.4	13.8
28	4293.6	9.4
28	4293.3	9.6
28	4293.0	10.2
28	4292.7	11.4
28	4292.3	13.2
28	4291.9	15.6
28	4291.5	17.9
28	4291.0	18.8
28	4290.5	17.6
28	4290.0	14.8
29	4293.3	9.6
29	4293.0	9.9
29	4292.7	10.8
29	4292.3	12.4
29	4291.9	14.5
29	4291.5	16.2

29	4291.0	16.4
30	4293.5	9.4
30	4293.3	9.4
30	4293.0	9.8
30	4292.6	10.6
30	4292.3	12.0
30	4291.9	13.6
30	4291.5	14.6
31	4293.3	9.2
31	4293.0	9.8
31	4292.6	10.7
31	4292.3	12.0
32	4293.5	8.7

LT-08

X	Z	RHO
0.0	4294.0	212.7
1.0	4293.7	222.8
1.0	4293.4	237.9
2.0	4293.9	205.4
2.0	4293.7	209.5
2.0	4293.4	214.3
2.0	4293.1	212.0
2.0	4292.7	194.6
2.0	4292.3	161.6
3.0	4293.7	181.0
3.0	4293.4	177.8
3.0	4293.1	169.2
3.0	4292.7	152.2
3.0	4292.3	126.0
3.0	4291.9	95.1
4.0	4293.9	147.6
4.0	4293.6	143.6
4.0	4293.3	135.9
4.0	4293.0	125.6
4.0	4292.7	112.6
4.0	4292.3	95.1
4.0	4291.9	73.5
4.0	4291.4	51.7
4.0	4290.9	34.1
5.0	4293.6	110.8
5.0	4293.3	99.3
5.0	4293.0	88.4
5.0	4292.6	79.9
5.0	4292.3	70.9
5.0	4291.8	58.0
5.0	4291.4	42.2
5.0	4290.8	27.8
5.0	4290.3	17.7
6.0	4293.9	100.3
6.0	4293.6	89.1
6.0	4293.3	73.8
6.0	4293.0	62.4
6.0	4292.6	57.3
6.0	4292.2	54.7
6.0	4291.8	48.7
6.0	4291.3	37.4
6.0	4290.8	24.7
6.0	4290.3	15.3
6.0	4289.6	9.9
7.0	4293.6	76.2
7.0	4293.3	59.1
7.0	4292.9	48.4
7.0	4292.6	45.9
7.0	4292.2	47.7
7.0	4291.8	46.3
7.0	4291.3	37.2
7.0	4290.8	24.5
7.0	4290.2	14.6
7.0	4289.6	9.2
7.0	4288.9	6.6
8.0	4293.8	80.0
8.0	4293.5	67.1
8.0	4293.2	51.9
8.0	4292.9	43.6
8.0	4292.6	44.0
8.0	4292.2	49.3
8.0	4291.8	50.8
8.0	4291.3	41.5
8.0	4290.8	26.9
8.0	4290.2	15.5
8.0	4289.6	9.4
8.0	4288.9	6.7
8.0	4288.1	5.8
9.0	4293.5	57.8
9.0	4293.2	48.1
9.0	4292.9	44.3
9.0	4292.5	48.7

9.0	4292.2	57.6
9.0	4291.7	60.3
9.0	4291.3	48.9
9.0	4290.7	31.0
9.0	4290.2	17.7
9.0	4289.6	10.8
9.0	4288.9	7.7
9.0	4288.1	6.6
9.0	4287.3	6.6
10.0	4293.8	50.5
10.0	4293.5	47.7
10.0	4293.2	45.4
10.0	4292.9	47.8
10.0	4292.5	56.9
10.0	4292.1	68.5
10.0	4291.7	70.6
10.0	4291.2	56.5
10.0	4290.7	36.2
10.0	4290.1	21.3
10.0	4289.5	13.4
10.0	4288.8	9.9
10.0	4288.1	8.6
10.0	4287.3	8.4
10.0	4286.3	8.8
11.0	4293.5	38.9
11.0	4293.2	43.3
11.0	4292.9	52.0
11.0	4292.5	65.2
11.0	4292.1	77.0
11.0	4291.7	76.8
11.0	4291.2	61.7
11.0	4290.7	41.7
11.0	4290.1	26.7
11.0	4289.5	18.2
11.0	4288.8	14.1
11.0	4288.1	12.4
11.0	4287.2	11.8
11.0	4286.3	11.8
12.0	4293.7	28.5
12.0	4293.4	32.5
12.0	4293.1	41.2
12.0	4292.8	54.6
12.0	4292.5	69.4
12.0	4292.1	78.7
12.0	4291.6	76.7
12.0	4291.2	64.2
12.0	4290.7	48.2
12.0	4290.1	34.9
12.0	4289.5	26.4
12.0	4288.8	21.4
12.0	4288.0	18.7
12.0	4287.2	17.2
12.0	4286.3	16.3
12.0	4285.3	15.7
13.0	4293.4	27.9
13.0	4293.1	37.8
13.0	4292.8	51.9
13.0	4292.4	65.2
13.0	4292.1	72.1
13.0	4291.6	71.6
13.0	4291.2	65.4
13.0	4290.6	56.2
13.0	4290.1	46.9
13.0	4289.4	39.0
13.0	4288.8	33.0
13.0	4288.0	28.4
13.0	4287.2	24.9
13.0	4286.3	22.1
13.0	4285.3	20.2
14.0	4293.6	20.5
14.0	4293.4	24.3
14.0	4293.1	32.5
14.0	4292.8	43.8
14.0	4292.4	54.3

14.0	4292.0	61.3
14.0	4291.6	65.6
14.0	4291.1	67.7
14.0	4290.6	66.9
14.0	4290.1	62.9
14.0	4289.4	56.2
14.0	4288.7	48.4
14.0	4288.0	40.4
14.0	4287.1	33.4
14.0	4286.2	27.9
14.0	4285.2	24.3
15.0	4293.4	21.5
15.0	4293.1	26.9
15.0	4292.8	34.7
15.0	4292.4	43.4
15.0	4292.0	52.6
15.0	4291.6	62.8
15.0	4291.1	73.2
15.0	4290.6	80.3
15.0	4290.0	80.8
15.0	4289.4	74.2
15.0	4288.7	63.0
15.0	4288.0	50.6
15.0	4287.1	39.6
15.0	4286.2	31.5
15.0	4285.2	26.5
16.0	4293.6	17.9
16.0	4293.3	19.4
16.0	4293.0	22.7
16.0	4292.7	28.2
16.0	4292.4	36.5
16.0	4292.0	48.5
16.0	4291.6	64.4
16.0	4291.1	81.4
16.0	4290.6	93.4
16.0	4290.0	94.7
16.0	4289.4	85.1
16.0	4288.7	69.6
16.0	4287.9	53.6
16.0	4287.1	40.3
16.0	4286.2	31.0
16.0	4285.2	25.6
17.0	4293.3	18.1
17.0	4293.0	20.0
17.0	4292.7	24.4
17.0	4292.3	32.9
17.0	4292.0	47.3
17.0	4291.5	67.3
17.0	4291.1	87.7
17.0	4290.5	99.2
17.0	4290.0	96.5
17.0	4289.4	82.5
17.0	4288.7	64.4
17.0	4287.9	47.8
17.0	4287.1	35.3
17.0	4286.2	26.9
17.0	4285.1	22.0
18.0	4293.6	17.4
18.0	4293.3	17.5
18.0	4293.0	18.7
18.0	4292.7	22.6
18.0	4292.3	31.4
18.0	4291.9	47.4
18.0	4291.5	68.8
18.0	4291.0	87.6
18.0	4290.5	93.7
18.0	4289.9	85.0
18.0	4289.3	68.2
18.0	4288.6	51.0
18.0	4287.9	37.1
18.0	4287.1	27.2
18.0	4286.1	20.9
18.0	4285.1	17.4
19.0	4293.3	17.7

19.0	4293.0	18.8
19.0	4292.6	22.9
19.0	4292.3	32.6
19.0	4291.9	49.6
19.0	4291.5	70.2
19.0	4291.0	83.6
19.0	4290.5	81.8
19.0	4289.9	68.0
19.0	4289.3	51.0
19.0	4288.6	36.6
19.0	4287.9	26.3
19.0	4287.0	19.4
19.0	4286.1	15.2
19.0	4285.1	12.9
20.0	4293.5	17.9
20.0	4293.2	18.4
20.0	4292.9	20.5
20.0	4292.6	26.2
20.0	4292.3	38.1
20.0	4291.9	56.6
20.0	4291.4	74.4
20.0	4291.0	79.7
20.0	4290.5	69.7
20.0	4289.9	52.5
20.0	4289.3	36.7
20.0	4288.6	25.3
20.0	4287.8	17.9
20.0	4287.0	13.4
20.0	4286.1	10.7
20.0	4285.1	9.3
21.0	4293.2	19.3
21.0	4292.9	23.9
21.0	4292.6	33.4
21.0	4292.2	49.5
21.0	4291.9	69.1
21.0	4291.4	81.0
21.0	4291.0	76.0
21.0	4290.4	58.7
21.0	4289.9	40.1
21.0	4289.3	26.2
21.0	4288.6	17.4
21.0	4287.8	12.2
21.0	4287.0	9.2
21.0	4286.1	7.5
22.0	4293.4	16.5
22.0	4293.2	19.9
22.0	4292.9	28.4
22.0	4292.6	44.0
22.0	4292.2	65.2
22.0	4291.8	82.5
22.0	4291.4	84.0
22.0	4290.9	68.9
22.0	4290.4	47.8
22.0	4289.9	30.2
22.0	4289.2	18.8
22.0	4288.5	12.1
22.0	4287.8	8.4
22.0	4286.9	6.4
23.0	4293.2	20.1
23.0	4292.9	32.1
23.0	4292.6	52.8
23.0	4292.2	75.1
23.0	4291.8	84.7
23.0	4291.4	76.0
23.0	4290.9	56.6
23.0	4290.4	36.8
23.0	4289.8	22.3
23.0	4289.2	13.5
23.0	4288.5	8.6
23.0	4287.8	5.9
23.0	4286.9	4.5
24.0	4293.4	14.8
24.0	4293.1	19.9
24.0	4292.8	32.4

24.0	4292.5	52.2
24.0	4292.2	68.4
24.0	4291.8	69.9
24.0	4291.4	58.4
24.0	4290.9	42.0
24.0	4290.4	27.0
24.0	4289.8	16.3
24.0	4289.2	9.8
24.0	4288.5	6.2
24.0	4287.7	4.3
25.0	4293.1	19.8
25.0	4292.8	29.6
25.0	4292.5	42.8
25.0	4292.1	50.8
25.0	4291.8	49.0
25.0	4291.3	40.7
25.0	4290.9	30.1
25.0	4290.3	19.9
25.0	4289.8	12.1
25.0	4289.1	7.3
25.0	4288.5	4.6
26.0	4293.4	17.4
26.0	4293.1	20.4
26.0	4292.8	26.2
26.0	4292.5	32.4
26.0	4292.1	35.1
26.0	4291.7	33.4
26.0	4291.3	29.0
26.0	4290.8	22.6
26.0	4290.3	15.4
26.0	4289.8	9.5
26.0	4289.1	5.7
27.0	4293.1	22.7
27.0	4292.8	24.6
27.0	4292.4	26.2
27.0	4292.1	26.3
27.0	4291.7	25.2
27.0	4291.3	22.8
27.0	4290.8	18.4
27.0	4290.3	12.8
27.0	4289.7	7.9
28.0	4293.3	28.4
28.0	4293.0	27.5
28.0	4292.7	26.1
28.0	4292.4	24.5
28.0	4292.1	23.3
28.0	4291.7	22.1
28.0	4291.3	20.1
28.0	4290.8	16.1
28.0	4290.3	11.0
29.0	4293.0	33.7
29.0	4292.7	29.9
29.0	4292.4	26.5
29.0	4292.0	24.0
29.0	4291.7	21.9
29.0	4291.2	19.1
29.0	4290.8	14.6
30.0	4293.3	41.8
30.0	4293.0	39.0
30.0	4292.7	34.7
30.0	4292.4	30.3
30.0	4292.0	26.7
30.0	4291.6	23.1
30.0	4291.2	18.6
31.0	4293.0	42.0
31.0	4292.7	38.5
31.0	4292.4	34.3
31.0	4292.0	29.7
32.0	4293.2	44.1