

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

DIRECCION DE GESTION DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS



MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA DEL RÍO FORTALEZA


Ing. César A. Villegas Neira
ESPECIALISTA EN CALIDAD DEL AGUA
DGCRH - ANA

DICIEMBRE 2013



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS - DGCRH

RESULTADO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA DEL RÍO FORTALEZA


Ing. César A. Villegas Neira
ESPECIALISTA EN CALIDAD DEL AGUA
DGCRH - ANA

INFORME TÉCNICO N° 009-2013-ANA-DGCRH/CAVN



INDICE DE CONTENIDOS

I	ANTECEDENTES.....	4
II	ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA MONITOREADA.....	4
	2.1 Aspectos generales de la cuenca.....	4
	2.2 Fuentes contaminantes, vertimientos y reúsos de aguas residuales tratadas.....	4
III	OBJETIVOS Y ALCANCES.....	5
	3.1 Objetivo general.....	5
	3.2 Objetivo específicos.....	5
	3.3 Alcances.....	5
IV	MARCO LEGAL.....	5
V	INFORMACION DEL MONITOREO.....	5
VI	DE LA CLASIFICACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA.....	6
VII	PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL.....	6
VIII	LABORATORIO.....	10
IX	CRITERIOS PARA EVALUAR LA CALIDAD DEL AGUA.....	10
X	EVALUACION DE RESULTADOS.....	10
XII	CONCLUSIONES.....	21
XIII	RECOMENDACIONES.....	21
XIV	ANEXOS.....	21


Ing. César A. Villegos Neira
ESPECIALISTA EN CALIDAD DEL AGUA
DGGRH - ANA



I. ANTECEDENTES

- 1.1. La Autoridad Nacional del Agua, mediante el Plan Operativo Institucional del presente año (POI-2013), ha considerado intervenir técnicamente a través de la Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos en la cuenca del río Fortaleza.
- 1.2. El "Plan de Acción para la Identificación de Fuentes Contaminantes en la Cuenca del Río Fortaleza", se realizó entre los días 04 al 11 de septiembre del 2013, donde se propuso los puntos de monitoreo que permita caracterizar la calidad de los cuerpos de agua superficiales, y posteriormente establecer la estrategia para su gestión y posible recuperación.
- 1.3. Entre el 12 y 15 de noviembre del 2013, en cumplimiento del Plan Operativo Institucional 2013, la Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua realizó el monitoreo participativo de la calidad del agua superficial en la cuenca del río Fortaleza.

II. ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA MONITOREADA

2.1 Aspectos generales de la cuenca

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCION
Nombre de la cuenca	Cuenca del río Fortaleza
Vertiente hidrográfica	Pacífico
Código	137592
Jurisdicción (ALA)	Barranca
Superficie	2.348 Km ²
Río Principal	Río Fortaleza
Longitud del río Principal	2,348 Km ²
Tributarios principales	Ríos Marca, Purísima, Huayllapampa y la quebrada río Arriba.
Principales usos	Poblacional, agrícola, ganadero y minero.

2.2 Fuentes contaminantes, vertimientos y reusos de aguas residuales tratadas

Las principales fuentes de contaminación de los cuerpos de agua identificadas son:

TIPO	CANTIDAD
Vertimientos agua residuales domésticas y municipales no autorizadas.	9
Botaderos de Residuos sólidos	4
Total	13

Fuente: Informe Técnico N° 008-2013-ANA-DGCRH/CAVN

En el ámbito de la cuenca del río Fortaleza no existen autorizaciones de vertimientos y reúso de aguas residuales tratadas.



Ing. César A. Villegas Neira
ESPECIALISTA EN CALIDAD DEL AGUA
DGCRH - ANA



III. OBJETIVOS Y ALCANCE

3.1 Objetivo General

Evaluar el estado de la calidad de los cuerpos de agua superficiales en el ámbito de la cuenca del río Fortaleza, en base a los resultados de los análisis de muestras de agua, así como de las mediciones realizadas durante el trabajo de campo.

3.2 Objetivos Específicos

Evaluar el comportamiento de la calidad del agua a lo largo del recorrido del río principal; así como la calidad de los ríos tributarios y su efecto en el río principal.

3.3 Alcance

El presente informe contiene los resultados de la evaluación de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos relacionados con la calidad del agua superficial en el ámbito de la cuenca del río Fortaleza, que involucra el río principal y sus cuerpos de agua tributarios.

IV. MARCO LEGAL

- Ley N° 29338 "Ley de Recursos Hídricos".
- Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM. que aprueba los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.
- Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM. que aprueban las disposiciones para la implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.
- Decreto Supremo N° 001-2010-AG. que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29338. Ley de Recursos Hídricos.
- Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA. que aprueba la clasificación de cuerpos de aguas superficiales y marino - costeros.
- Resolución Jefatural N° 182-2011-ANA. que aprueba el Protocolo Nacional de Monitoreo de calidad de los recursos hídricos superficiales.



V. INFORMACION DEL MONITOREO

Ing. César A. Villegas Neira
ESPECIALISTA EN CALIDAD DEL AGUA
DGCRH - ANA

Tipo de Monitoreo	Participativo
Profesionales de la ANA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ing. César A. Villegas Neira (ANA - DGCRH) ▪ Ing. Elena Guzmán Rojas (ALA – Barranca) ▪ Quím. Andrea Milagros Dávila Álvarez (AAA)
Representantes de la Sociedad Civil	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sr. Hernán A. Herrera Gamarra (Municipalidad distrital de Cajacay).
Número de monitoreo	Primero – 2013
Periodo de monitoreo	Estiaje



VI. DE LA CLASIFICACION DE LOS CUERPOS DE AGUA

De acuerdo a la Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA: "Clasificación de los cuerpos de aguas superficiales" del 22 de marzo del 2010; el río Fortaleza está clasificado como **Categoría 3: "Agua para riego de vegetales y bebida de animales"**. Esta categoría está referida a aquellos cuerpos de agua superficiales que son utilizados para riego de plantas de tallo alto y bajo; así como para bebida de animales mayores y menores.

VII. PUNTOS DE MONITOREO DE AGUA SUPERFICIAL

7.1 Agua Superficial

Los puntos de monitoreo en esta cuenca está conformado por 15 puntos; el primer punto se ha definido considerando la naciente del río Fortaleza, además del evento ocurrido el 25.07.2012 en la estación de válvulas VS-1 de la Cía. Minera Antamina S.A. ubicada en el caserío Santa Rosa, distrito Cajacay, provincia Bolognesi, departamento Ancash (altura del Km 109 carretera Pativilca - Huaraz); donde ocurrió un siniestro llegando concentrado de minerales al río.

N°	Descripción del punto de monitoreo	Código	Coordenadas UTM WGS84		Altitud msnm	Caudal L/s
			Norte	Este		
1	Río Fortaleza, aguas arriba de la estación VS-1 de la Cía. Minera Antamina S.A.	RFort01	8874077	244320	3,519	117
2	Río Fortaleza, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Río Arriba a 50m.	RFort02	8875833	242949	3,347	97
3	Quebrada Río Arriba, 30m aguas arriba de la confluencia con el río Fortaleza.	QRArri03	8875864	242940	3,356	10
4	Río Fortaleza, 20m aguas debajo de la confluencia con la quebrada Río Arriba.	RFort04	8875878	242899	3,354	105
5	Río Huayllapampa. 200m aguas arriba del Distrito de Huayllapampa.	RHuay05	8887637	221768	2,847	15
6	Río Marca. 50m aguas abajo del campo deportivo del Distrito de Marca.	RMarc06	8884105	228800	2,666	12
7	Río Marca. 50m aguas arriba del puente Chucchis, Distrito de Marca.	RMarc07	8877160	224022	1,719	25
8	Río Fortaleza, 200m aguas arriba de la estación de válvulas N°03 CIA Antamina.	RFort08	8877087	224151	1,703	90
9	Río Huayllapampa, 200m antes de la confluencia con el río Fortaleza.	RHuay09	8874633	221245	1,446	30
10	Río Fortaleza. 300m antes de la confluencia con el río Huayllapampa.	RFort10	8874482	221194	1,441	130
11	Río Purisima, aguas arriba de la ciudad de Huayllacayan a 20m aguas arriba del puente Rucuy.	RPuri11	8867656	234114	3,075	28
12	Río Purisima. 20m aguas arriba del puente Colquioc, carretera Chasquitambo-Huayllacayan.	RPuri12	8860819	218755	1,161	3
13	Río Fortaleza, altura km 51 y 52 carretera Pativilca-Huaraz, aguas arriba de la confluencia con el río Purisima.	RFort13	8861304	215293	815	16
14	Río Fortaleza, altura del embalse Lampay.	RFort14	8822682	192836	29	35
15	Río Fortaleza, 200m antes de la desembocadura al mar.	RFort15	8821326	157203	8	230



Ing. César A. Villegas Neira
ESPECIALISTA EN CALIDAD DEL AGUA
DGGRA - ANA

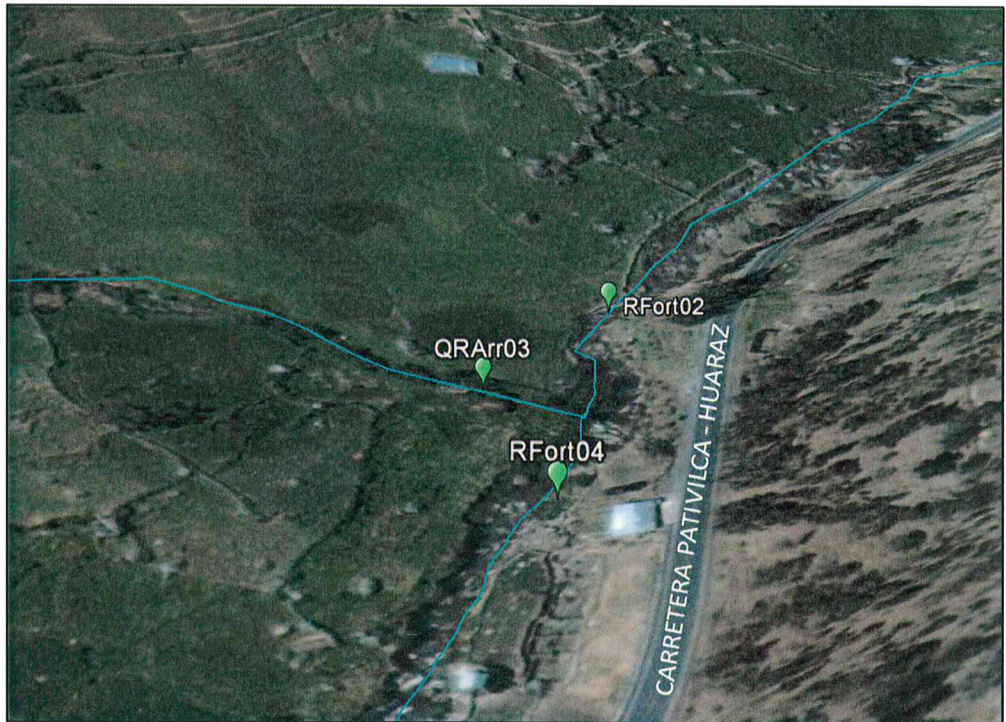


Figura N°01: Ubicación del punto de monitoreo RFort01



Fuente: Autoridad Nacional del Agua – Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos

Figura N°02: Ubicación del punto de monitoreo RFort02, QRArr03, RFort04.



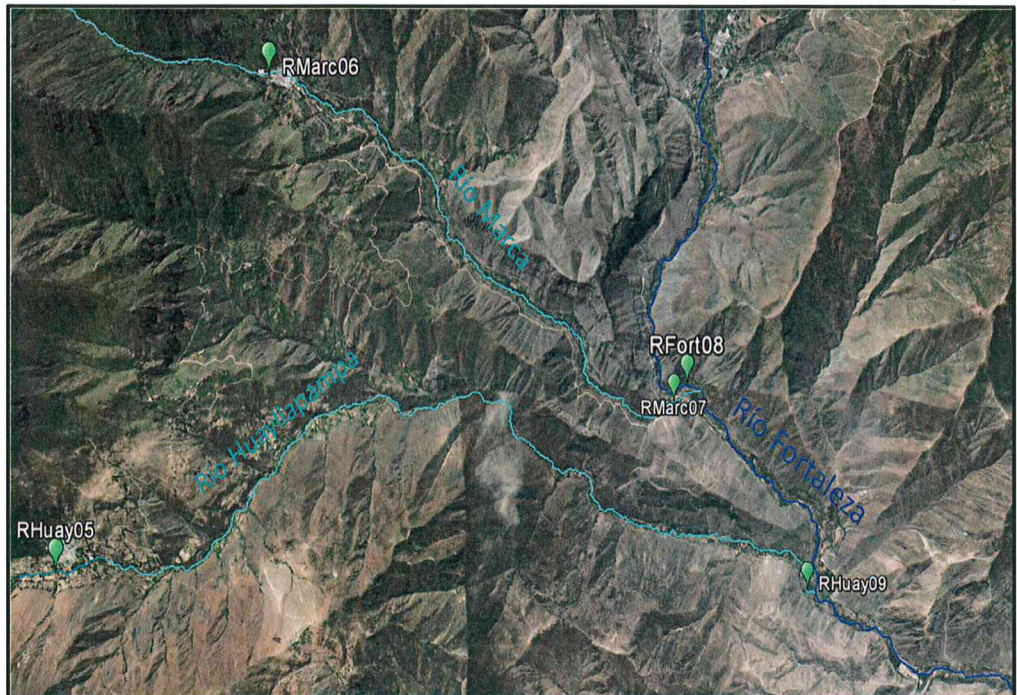
Fuente: Autoridad Nacional del Agua – Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos



Ing. César A. Villegas Neira
ESPECIALISTA EN CALIDAD DEL AGUA
DGCRH - ANA

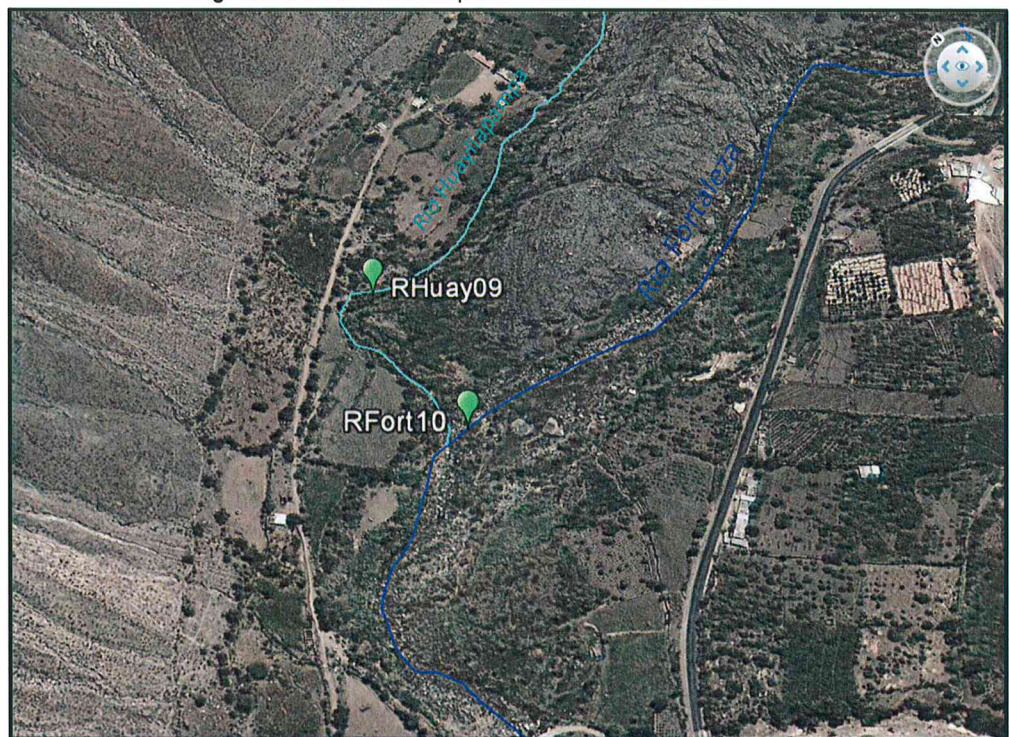


Figura N°03: Ubicación de puntos de monitoreo RHuay05, RMarc06, RMarc07, RFort08 y RHuay09.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua – Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos

Figura N°04: Ubicación del punto de monitoreo RFort10.



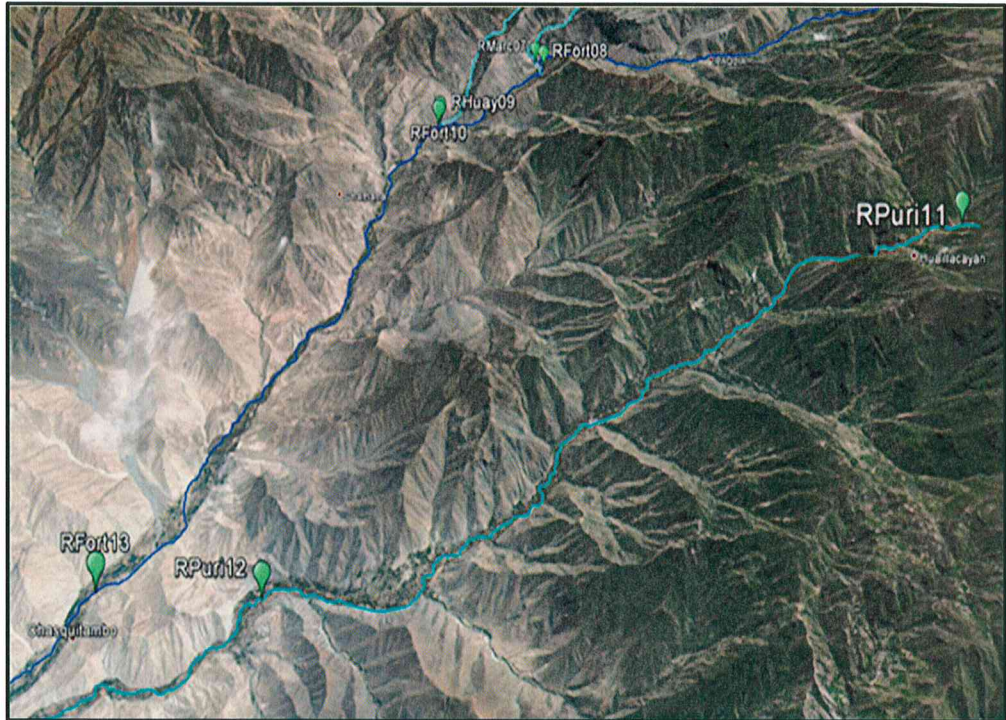
Fuente: Autoridad Nacional del Agua – Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos



Ingeniero César A. Villegas Neira
ESPECIALISTA EN CALIDAD DEL AGUA
DGCRH - ANA



Figura N°05: Ubicación del punto de monitoreo RPuri11, RPuri12 y RFort13.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua – Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos

Figura N°06: Ubicación del punto de monitoreo RFort14 y RFort15.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua – Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos



[Firma manuscrita]
Ing. César A. Villegas Neira
ESPECIALISTA EN CALIDAD DEL AGUA
DGCRH - ANA



VIII. LABORATORIO

Los análisis de las muestras de agua superficiales se realizaron en el Laboratorio "SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C", cuyos métodos de ensayo se encuentran acreditados por INDECOPI con N° de Registro LE-047, de acuerdo a la Norma Técnico Peruana (NTP) - ISO/IEC 17025: 2006: "Requisitos Generales para la Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", SAG SAC emitió el Informe de Ensayo N°073230-2013, con los resultados de los analisis de agua.

IX. CRITERIOS PARA EVALUAR LA CALIDAD DEL AGUA

La evaluación de la calidad del agua, se realiza considerando los resultados de los análisis de parámetros físicos, químicos y microbiológicos de los diversos puntos de agua monitoreados en la cuenca del río Fortaleza; tomando en cuenta los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, establecidos en el D.S N° 002-2008-MINAM; y de acuerdo a la clasificación de cuerpos de agua superficiales según se ha establecido en la resolución Jefatural N° 202-2010-ANA: Categoría 3: "Riego de vegetales y bebidas de animales".

La evaluación de la calidad del agua superficial en la cuenca del río Fortaleza, se realiza comparando los resultados obtenidos en campo y en el laboratorio; con los valores establecidos en el Estándar de Calidad de Agua correspondiente a la clasificación del cuerpo de agua; realizando mayor énfasis en los parámetros que no cumplen con la norma, presentando gráficos donde se expresa ordenadamente los puntos de monitoreo desde la parte alta de la cuenca hasta su desembocadura en el océano pacífico, registrando evidencias fotográficas del trabajo realizado.

X. EVALUACION DE RESULTADOS

Para una mejor evaluación de los resultados obtenidos, se ha dividido la tabla de resultados en dos grupos:

Primer grupo: Aquí se considera los resultados de la calidad del agua superficial de los puntos de monitoreo: RFort01, RFort02, QRArri03, RFort04, RHuay05, RMarc06, RMarc07 y RFort08.

Segundo grupo: Aquí se considera los resultados de la calidad del agua superficial de los puntos de monitoreo: RHuay09, RFort10, RPuri11, RPuri12, RFort13, RFort14 y RFort15.





Ing. César A. Villegas Neira
ESPECIALISTA EN CALIDAD DEL AGUA
DGCRH - ANA




Cuadro 1 Primer Grupo: Calidad de agua en puntos de monitoreo del río Fortaleza, Quebrada río Arriba, río Huayllapampa y río Marca.

Parámetros	Código de cuenca 137592		RFort01	RFort02	QRArr03	RFort04	RHuay05	RMarc06	RMarc07	RFort08
	ECA Cat.3	Fecha y Hora de Muestreo	Unidad	12/11/2013 08:45 h.	12/11/2013 10:00 h.	12/11/2013 11:00 h.	12/11/2013 11:45 h.	13/11/2013 09:30 h.	13/11/2013 12:30 h.	13/11/2013 13:15 h.
PARAMETROS FISICOS										
pH	6.5 - 8.4	-	8.35	8.39	8.01	8.57	8.19	7.65	8.37	9.06
Temperatura (T)	-	°C	12.14	14.74	15.74	17.25	15.63	15.65	20.89	21.60
Oxígeno disuelto (O ₂)	≥4	mg/L	4.57	4.74	4.51	4.37	5.31	5.46	6.37	7.88
Conductividad (Cond.)	<2000	µS/cm	87.47	115.00	181.10	122.20	136.80	119.90	292.90	242.90
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	≤15	mg/L	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	40	mg/L	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Sólidos suspendidos totales (TSS)	-	mg/L	9.11	9.22	3.63	8.73	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
PARAMETROS INORGANICOS										
Bario total (Ba tot)	0.7	mg/L	0.014	0.017	0.02	0.016	0.005	0.006	0.031	0.023
Berilio total (Be tot)	0.1	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Alcalinidad (Al carbonato)	-	CaCO ₃ mg / L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Alcalinidad (Al bicarbonato)	-	CaCO ₃ mg / L	43.54	48.11	73.80	104.93	39.40	32.00	124.52	119.74
Cianuro WAD	0.1	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
Cianuro libre	-	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
Calcio (Ca)	200	mg/L	10.01	12.62	18.67	12.93	15.45	12.09	42.24	30.65
Litio total (Li tot)	2.5	mg/L	0.003	0.004	0.005	0.004	<0.003	<0.003	<0.003	0.004
Magnesio total (Mg tot)	150	mg/L	1.31	1.76	3.54	1.88	2.76	1.92	5.98	6.19
Nitrógeno total (NTK)	-	NH ₄ ⁺ -N mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Selenio total (Se tot)	0.05	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Silice (SiO ₂)	-	mg/L	42.48	47.99	46.11	46.99	29.02	37.44	45.99	30.82


 Lic. Juan Ocola Salazar
 Coordinador Área de Vigilancia
 Dirección de Gestión y Control de los Recursos Hídricos


 Ing. César A. Villalagos Neira
 ESPECIALISTA EN CALIDAD DEL AGUA
 DGCRH - ANA


 Abg. Miranda Sotil
 Director (e)
 Dirección de Gestión y Control de los Recursos Hídricos

Parámetros	Código de cuenca 137592		RFort01	RFort02	QRArri03	RFort04	RHuay05	RMarc06	RMarc07	RFort08
	ECA Cat.3	Fecha y Hora de Muestreo	12/11/2013 08:45 h.	12/11/2013 10:00 h.	12/11/2013 11:00 h.	12/11/2013 11:45 h.	13/11/2013 09:30 h.	13/11/2013 11:15 h.	13/11/2013 12:30 h.	13/11/2013 13:15 h.
	Unidad									
Sodio total (Na tot)	200	mg/L	5.74	7.01	9.12	7.21	5.36	5.60	12.15	15.80
Sulfatos	300	SO ₄ ⁼ mg/L	10.07	11.21	12.53	10.65	22.64	21.11	26.89	15.76
Sulfuros	0.05	S= mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Nutrientes										
Fosfatos (PO ₄)	-	PO ₄ ⁻³ mg/L	<0.030	0.222	0.090	0.198	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
Fosfatos ¹	1	P mg/L	<0.0098	0.0724	0.0293	0.0646	<0.0098	<0.0098	<0.0098	<0.0098
Fosforo Total (P)	-	P mg / L	0.040	0.100	0.060	0.100	<0.010	<0.010	0.040	0.020
Nitrógeno Amoniacal	-	NH ₄ ⁺ -N mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Nitratos	10	NO ₃ ⁻ - N mg/L	0.139	0.294	0.357	0.345	0.142	<0.03	<0.03	<0.03
Metales y metaloides										
Aluminio total (Al tot)	5	mg/L	0.76	0.89	0.27	0.85	0.04	0.01	0.19	0.02
Arsénico total (As tot)	0.05	mg/L	<0.001	0.003	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.005	<0.001
Boro total (B tot)	0.5	mg/L	0.017	0.025	0.036	0.028	0.093	0.062	0.077	0.052
Cadmio total (Cd tot)	0.005	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Cobalto total (Co tot)	0.05	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.0004	<0.0003
Cobre total (Cu tot)	0.2	mg/L	0.0022	0.0008	0.0009	0.0011	0.0005	0.0005	0.0008	0.0005
Cromo VI	0.1	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
Hierro total (Fe tot)	1	mg/L	0.517	0.533	0.264	0.502	0.067	0.16	0.567	0.099
Manganeso total (Mn tot)	0.2	mg/L	0.0239	0.0201	0.0273	0.0198	0.0109	0.0374	0.1543	0.0152
Mercurio total (Hg tot)	0.001	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Niquel total (Ni tot)	0.2	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004

¹ Determinado a partir del reporte de fosfatos expresado en mg/L de PO₄



Ing. César A. Villegas Neira
 ESPECIALISTA EN CALIDAD DEL AGUA
 DGCRH - A.A.

Parámetros	Código de cuenca 137592		RFort01	RFort02	QRArri03	RFort04	RHuay05	RMarc06	RMarc07	RFort08
	ECA Cat.3	Fecha y Hora de Muestreo	Unidad	12/11/2013 08:45 h.	12/11/2013 10:00 h.	12/11/2013 11:00 h.	12/11/2013 11:45 h.	13/11/2013 11:15 h.	13/11/2013 12:30 h.	13/11/2013 13:15 h.
Plata total (Ag tot)	0.05	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Plomo total (Pb tot)	0.05	mg/L	0.0053	0.0042	0.0068	0.0043	0.002	0.0043	0.0066	0.0031
Zinc total (Zn tot)	2	mg/L	0.006	0.004	0.005	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
PARÁMETROS ORGÁNICOS										
Aceites y grasas	1	mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
MICROBIOLÓGICOS										
Coliformes Termotolerantes	1000	NMP /100mL	79 x 10 ¹	33 x 10 ²	130	110 x 10 ¹	22	49 x 10 ¹	79 x 10 ²	70 x 10 ²
Escherichia coli	100	NMP /100mL	33 x 10 ¹	49	7.8	11	4.5	170	130 x 10 ¹	70 x 10 ¹
Metales y metales no considerados en los ECA-Agua										
Antimonio total (Sb tot)	-	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Cerio (Ce)	-	mg/L	0.004	<0.002	0.002	0.004	<0.002	<0.002	0.003	0.003
Cromo total (Cr tot)	-	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Potasio (K tot)	-	mg/L	1.34	1.7	1.76	1.75	0.43	0.39	0.86	1.36
Molibdeno (Mo)	-	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Estaño (Sn)	-	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Estroncio (Sr)	-	mg/L	0.058	0.074	0.115	0.077	0.065	0.063	0.171	0.156
Talio (Tl)	-	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Titanio (Ti)	-	mg/L	0.0234	0.0316	0.012	0.0293	0.0019	0.0014	0.0104	0.0023
Vanadio total (V tot)	-	mg/L	0.0015	0.0022	0.0015	0.0023	0.0004	0.0005	0.0017	0.0018

Fuente: Informe de Ensayo N° 073230-2013. SAG PERU SAC

NO Cumple con el valor establecido por la categoría 3 de los ECA.



Ing. César A. Villegas Neira
ESPECIALISTA EN CALIDAD DEL AGUA
DGCRH - ANA



Cuadro 2 Segundo Grupo: Calidad de agua en puntos de monitoreo en el río Huayllapampa, río Fortaleza y río Purísima.

Parámetros	Código de cuenca 137592		RHuay09	RFort10	RPur11	RPur12	RFort13	RFort14	RFort15
	ECA Cat.3	Fecha y Hora de Muestreo	13/11/2013 14:30 h.	13/11/2013 15:15 h.	14/11/2013 09:30 h.	14/11/2013 13:20 h.	15/11/2013 07:50 h.	15/11/2013 12:20 h.	15/11/2013 13:15 h.
Unidad									
PARAMETROS FISICOS									
pH	6.5 - 8.4	-	8.00	8.16	8.4	7.85	7.82	7.41	7.84
Temperatura (T)	-	°C	20.99	21.42	13.11	29.59	22.29	21.30	24.15
Oxígeno disuelto (O ₂)	≥4	mg/L	6.40	6.37	4.91	6.32	8.93	8.32	7.26
Conductividad (Cond.)	<2000	µS/cm	369.9	340.0	108.5	465.2	416.6	817.2	1342.0
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	≤15	mg/L	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	40	mg/L	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Solidos suspendidos totales (TSS)	-	mg/L	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	10.9
PARAMETROS INORGANICOS									
Bario total (Ba tot)	0.7	mg/L	0.024	0.026	0.005	0.024	0.032	0.073	0.087
Berilio total (Be tot)	0.1	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Alcalinidad (Al carbonato)	-	CaCO ₃ mg / L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Alcalinidad (Al bicarbonato)	-	CaCO ₃ mg / L	120.82	115.38	45.83	101.22	100.63	180.93	220.78
Cianuro WAD	0.1	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
Cianuro libre	-	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
Calcio (Ca)	200	mg/L	53.49	46.72	13.33	63.30	56.18	93.42	136.06
Litio total (Li tot)	2.5	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.014
Magnesio total (Mg tot)	150	mg/L	8.15	7.62	1.929	12.95	10.90	15.63	>20
Nitrógeno total (NTK)	-	NH ₄ ⁺ -N mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Selenio total (Se tot)	0.05	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Silice (SiO ₂)	-	mg/L	47.73	44.80	22.00	44.67	44.38	44.40	45.43
Sodio total (Na tot)	200	mg/L	10.53	12.56	5.53	26.86	19.85	60.83	109.55



Ing. César A. Villegas Neira
 ESPECIALISTA EN CALIDAD DEL AGUA
 DGGRH - ANA



Parámetros	Código de cuenca 137592		RHuay09	RFort10	RPuri11	RPuri12	RFort13	RFort14	RFort15
	ECA Cat.3	Fecha y Hora de Muestreo	13/11/2013 14:30 h.	13/11/2013 15:15 h.	14/11/2013 09:30 h.	14/11/2013 13:20 h.	15/11/2013 07:50 h.	15/11/2013 12:20 h.	15/11/2013 13:15 h.
	Unidad								
Sulfatos	300	SO ₄ ⁻² mg/L	59.78	42.58	10.87	36.44	52.40	100.18	193.33
Sulfuros	0.05	S ⁻² mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Nutrientes									
Fosfatos (PO ₄)	-	PO ₄ ⁻³ mg/L	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
Fosfatos ²	1	P mg/L	<0.0098	<0.0098	<0.0098	<0.0098	<0.0098	<0.0098	<0.0098
Fosforo Total (P)	-	P mg / L	<0.010	0.015	<0.010	0.020	<0.010	0.035	0.070
Nitrógeno Amoniacal	-	NH ₄ ⁺ -N mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Nitratos	10	NO ₃ ⁻ - N mg/L	0.215	0.164	0.099	0.774	1.069	0.062	0.157
Metales y metaloides									
Aluminio total (Al tot)	5	mg/L	0.03	0.05	<0.01	<0.01	<0.01	0.03	0.12
Arsénico total (As tot)	0.05	mg/L	0.002	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.003	0.004
Boro total (B tot)	0.5	mg/L	0.104	0.088	0.031	0.063	0.067	0.140	0.357
Cadmio total (Cd tot)	0.005	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Cobalto total (Co tot)	0.05	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.0003
Cobre total (Cu tot)	0.2	mg/L	<0.0004	0.0006	0.0004	0.0006	0.0006	0.0015	0.0012
Cromo VI	0.1	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
Hierro total (Fe tot)	1	mg/L	0.112	0.101	0.032	0.012	0.024	0.289	0.656
Manganeso total (Mn tot)	0.2	mg/L	0.0123	0.0177	0.0011	0.0027	0.0127	0.2785	1.0942
Mercurio total (Hg tot)	0.001	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Niquel total (Ni tot)	0.2	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Plata total (Ag tot)	0.05	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005

² Determinado a partir del reporte de fosfatos expresado en mg/L de PO₄



Ing. César A. Villegas Neira
ESPECIALISTA EN CALIDAD DEL AGUA
DGCRH - A.N.A.



Parámetros	Código de cuenca 137592		RHuay09	RFort10	RPuri11	RPuri12	RFort13	RFort14	RFort15	
	ECA Cat.3	Fecha y Hora de Muestreo	Unidad	13/11/2013 14:30 h.	13/11/2013 15:15 h.	14/11/2013 09:30 h.	14/11/2013 13:20 h.	15/11/2013 07:50 h.	15/11/2013 12:20 h.	15/11/2013 13:15 h.
Plomo total (Pb tot)	0.05		mg/L	0.0037	0.0017	0.0034	0.0068	0.0064	0.0067	0.0085
Zinc total (Zn tot)	2		mg/L	<0.003	<0.003	0.031	1.147	0.775	1.076	0.833
PARÁMETROS ORGÁNICOS										
Aceites y grasas	1		mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
MICROBIOLOGICOS										
Coliformes Termotolerantes	1000		NMP /100mL	79 x 10 ¹	79 x 10 ¹	49 x 10 ¹	130 x 10 ¹	23 x 10 ¹	130	79 x 10 ³
Escherichia coli	100		NMP /100mL	70	140	79	33 x 10 ¹	22	13	70 x 10 ²
Metales y metaloides no considerados en los ECA-Agua										
Antimonio total (Sb tot)	-		mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Cerio (Ce)	-		mg/L	0.002	0.002	<0.002	<0.002	0.003	<0.002	<0.002
Cromo total (Cr tot)	-		mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.0005	0.0005	0.0006
Potasio (K tot)	-		mg/L	0.51	0.87	0.47	0.76	0.97	1.78	8.63
Molibdeno (Mo)	-		mg/L	0.003	<0.002	<0.002	0.002	<0.002	0.003	0.004
Estaño (Sn)	-		mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.0013	0.002	<0.001	<0.001
Estroncio (Sr)	-		mg/L	0.177	0.175	0.053	0.219	0.192	0.391	0.592
Talio (Tl)	-		mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Titanio (Ti)	-		mg/L	0.0028	0.0030	0.0014	0.0029	0.0025	0.0030	0.0065
Vanadio total (V tot)	-		mg/L	0.0019	0.0018	0.0007	0.0016	0.0018	0.0006	0.0009

Fuente: Informe de Ensayo N° 073230-2013. SAG PERU SAC



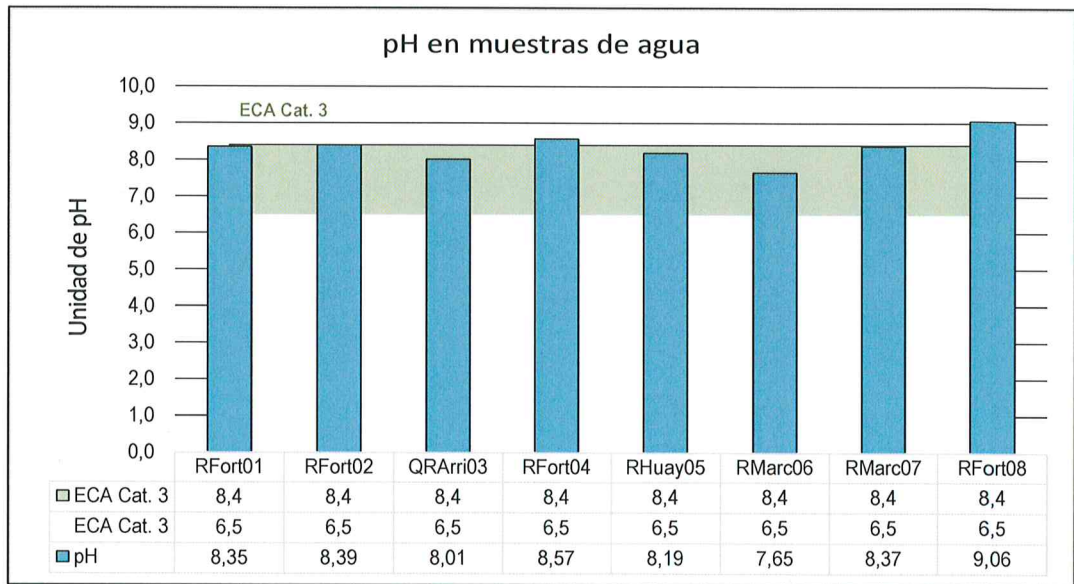
Ing. César A. Villegas Ivorra
ESPECIALISTA EN CALIDAD DEL AGUA
DGGRH - ANA



NO Cumple con el valor establecido por la categoría 3 de los ECA.

En el primer grupo, las muestras de agua de los puntos de monitoreo ubicados en el río Fortaleza (RFort04 y RFort08) superan el rango de pH establecido para la categoría 3: "Riego de vegetales y bebida de animales". (Ver cuadro 10.1 y gráfico 10.1)

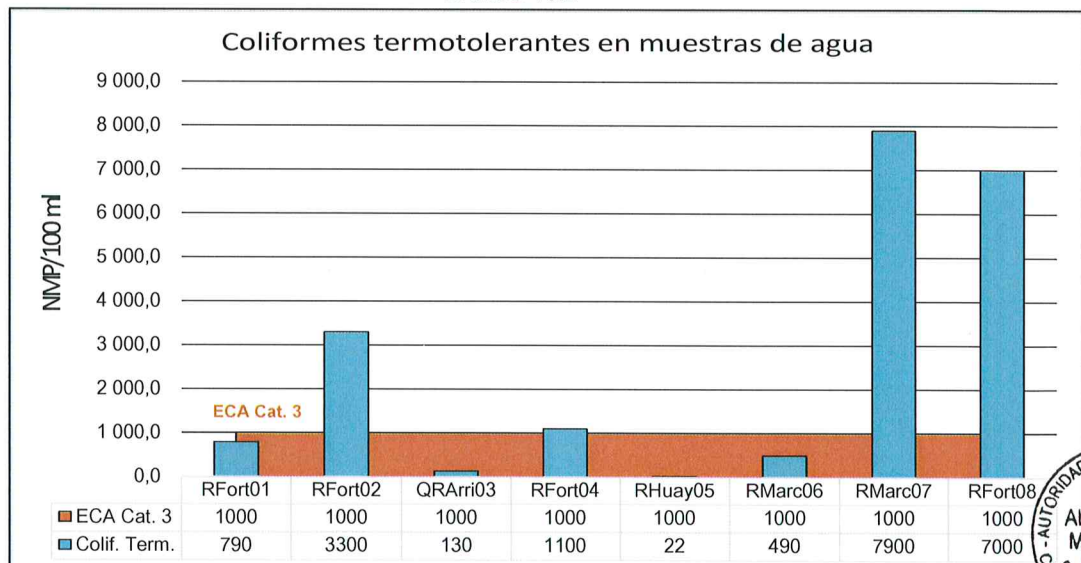
Gráfico 10.1



Fuente: Elaborado por el Autor

Las muestras de agua de los puntos de monitoreo ubicados en el río Fortaleza (RFort02, RFort04 y RFort08) y el punto en el río Marca (RMarc07) superan la concentración establecida en el ECA-Agua de Coliformes termotolerantes para la categoría 3 asignada: "Riego de vegetales y bebida de animales", debido mayormente a la descarga de aguas residuales domésticas en el cauce del río. (Ver cuadro 10.1 y gráfico 10.2)

Gráfico 10.2



Fuente: Elaborado por el Autor

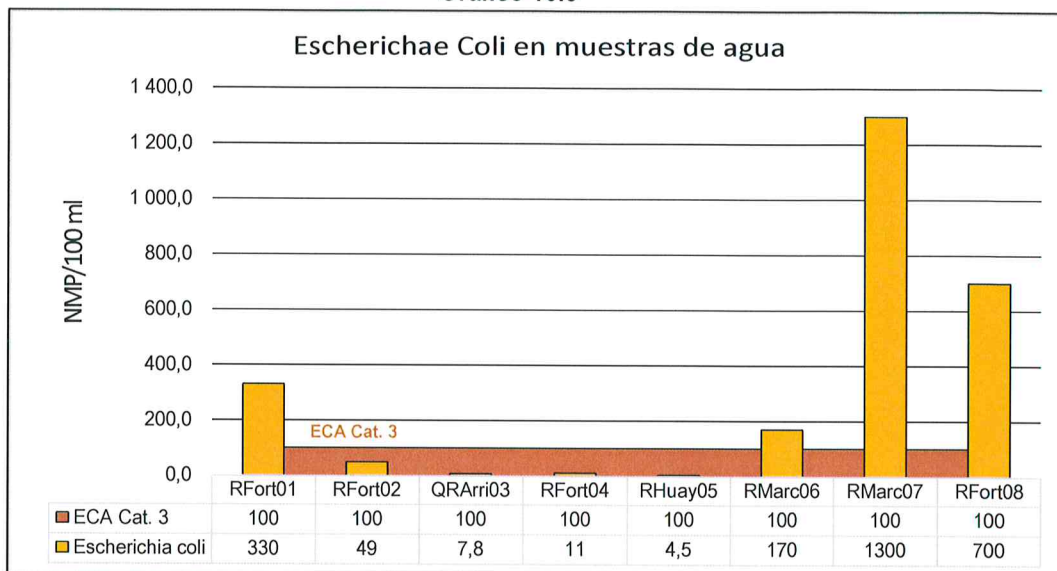
Las muestras de agua de los puntos del río Fortaleza (RFort01 y RFort08) y del río Marca (RMarc06 y RMarc07) presentan concentraciones que superan lo establecido en el ECA-Agua de *Escherichia Coli* para la Categoría 3 asignada: "Riego de vegetales y bebida de animales", debido principalmente a la presencia de materia fecal animal y/o humana. (Ver cuadro 10.1 y gráfico 10.3)

AUTORIDAD NACIONAL VºBº
Lic. JUAN OCIO LA SALAZAR
Coordinador Área de Vigilancia
Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos

Ing. César A. Villegas Neira
ESPECIALISTA EN CALIDAD
DGCRI

AUTORIDAD NACIONAL DE AGUA VºBº
Abg. Mirco M. Miranda Sotil
Director (e)
Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos

Gráfico 10.3

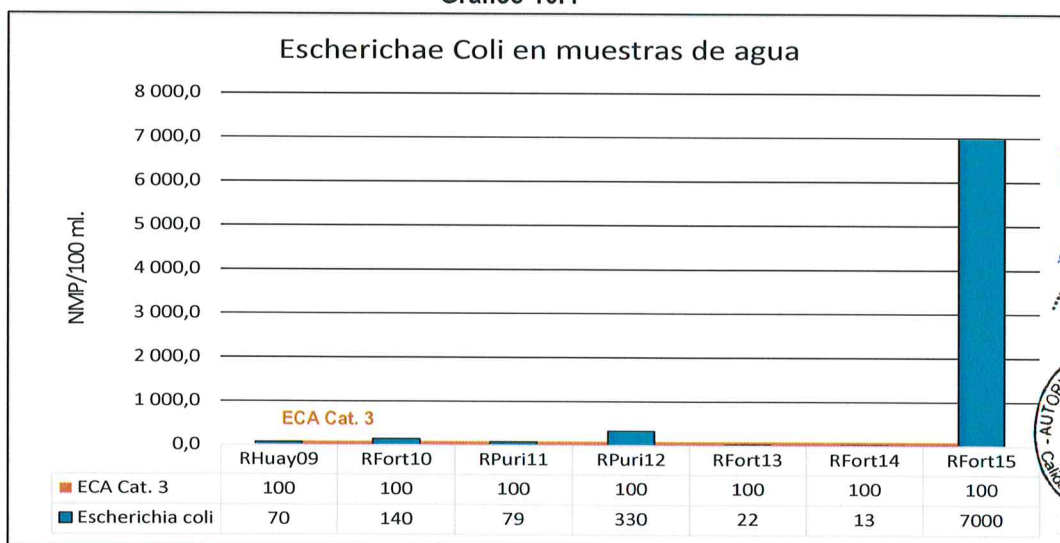


Fuente: Elaborado por el Autor

En el segundo grupo, las muestras de aguas de los puntos (RPuri12) y (RFort15) presentan concentraciones que superan el ECA-Agua de Coliformes termotolerantes para la categoría 3 asignada: "Riego de vegetales y bebida de animales", debido mayormente a la descarga de aguas residuales domésticas. Los resultados de la muestra del punto (RFort15) superan altamente lo establecido en la norma. (Ver cuadro 10.2)

Las muestras de agua de los puntos (RFort10), (RPuri12) y (RFort15), presentan concentraciones que superan lo establecido en el ECA-Agua de *Escherichia Coli* para la Categoría 3 asignada: "Riego de vegetales y bebida de animales", debido principalmente a la presencia de materia fecal animal y/o humana. (Ver cuadro 10.2 y gráfico 10.4)

Gráfico 10.4



Fuente: Elaborado por el Autor

Las muestras de agua de los puntos (RFort14) y (RFort15) presentan concentraciones que exceden lo establecido en el ECA-Agua de manganeso (Mn) para la Categoría 3 asignada: "Riego de vegetales y bebida de animales"; pudiendo deberse a la extracción y acarreo de material de la faja marginal del río en la parte baja de la cuenca. (Ver cuadro 10.2 y gráfico 10.5)

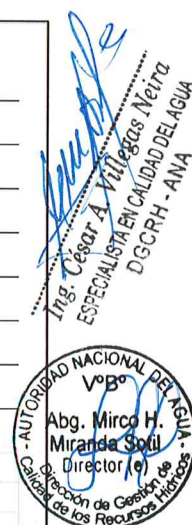
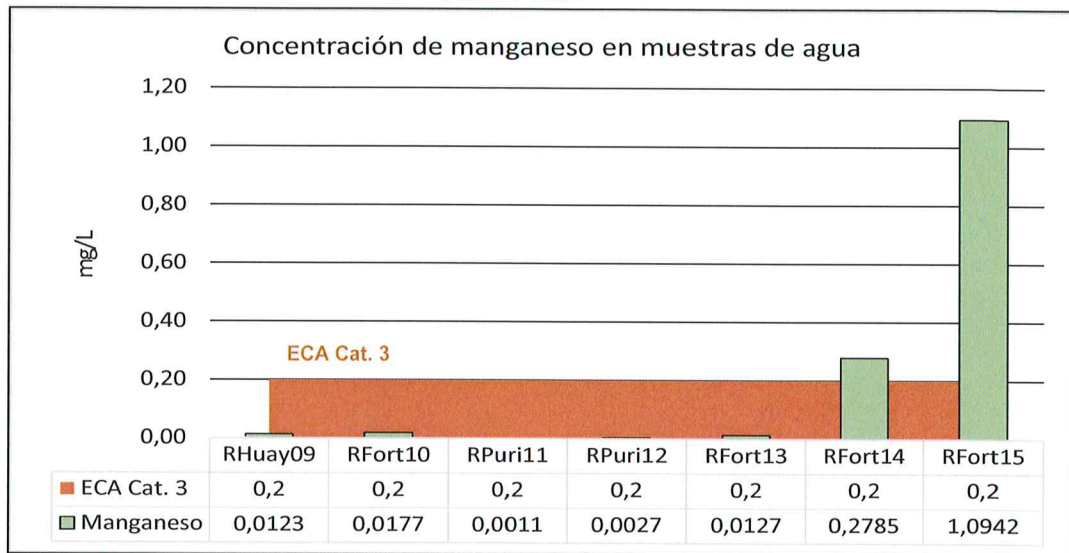


Gráfico 10.5

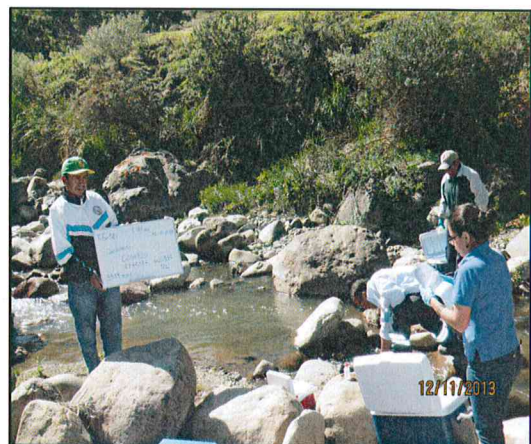


Fuente: Elaborado por el Autor

PANEL FOTOGRAFICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO EN LA CUENCA DEL RÍO FORTALEZA



Fotografía N°01: Especialista del Área de Vigilancia de la Calidad del Agua – DGCRH recolectando y etiquetando las muestras de agua tomadas en el punto RFort01 ubicado en el río Fortaleza.



Fotografía N°02: Representante de la Municipalidad distrital de Cajacay participando de la toma de muestras de agua en el punto de monitoreo RFort02, ubicado en el río Fortaleza.



Fotografía N°03: Medición de parámetros de campo (pH, Conductividad eléctrica, Oxígeno disuelto y Temperatura), en el punto de monitoreo QRArri03, en la Quebrada río Arriba, tributario del río Fortaleza.



Fotografía N°04: Ing. César A. Villegas Neira de la Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos de la ANA, toma muestras de agua en la cuenca del río Fortaleza.



Ing. César A. Villegas Neira
ESPECIALISTA EN CALIDAD DEL AGUA
DGCRH - ANA



Cuadro resumen de los resultados de la calidad del agua que incumplen el ECA-Agua

Nº	Descripción del punto de monitoreo	Código del punto	Categoría	Parámetros que incumplen los ECA-Agua
1	Río Fortaleza, aguas arriba de la estación de válvulas VS-1 de la CIA Minera Antamina.	RFort01	Cat. 3	<i>E. coli</i>
2	Río Fortaleza, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Río Arriba a 50m.	RFort02	Cat. 3	C. termotolerantes
3	Quebrada Río Arriba, 30m aguas arriba de la confluencia con el río Fortaleza.	QRArri03	Cat. 3	----
4	Río Fortaleza, 20m aguas debajo de la confluencia con la quebrada Río Arriba.	RFort04	Cat. 3	pH y C. termotolerantes
5	Río Huayllapampa, 200m aguas arriba del Distrito de Huayllapampa.	RHuay05	Cat. 3	----
6	Río Marca, 50m aguas abajo del campo deportivo del Distrito de Marca.	RMarc06	Cat. 3	<i>E. coli</i>
7	Río Marca, 50m aguas arriba del puente Chuchis, Distrito de Marca.	RMarc07	Cat. 3	C. termotolerantes y <i>E. coli</i>
8	Río Fortaleza., 200m aguas arriba de la estación de válvulas N°03 CIA Antamina.	RFort08	Cat. 3	pH, C. termotolerantes y <i>E. coli</i>
9	Río Huayllapampa, 200m antes de la confluencia con el río Fortaleza.	RHuay09	Cat. 3	----
10	Río Fortaleza, 300m antes de la confluencia con el río Huayllapampa.	RFort10	Cat. 3	<i>E. coli</i>
11	Río Purisima, aguas arriba de la ciudad de Huayllacayan a 20m aguas arriba del puente Rucuy.	RPuri11	Cat. 3	----
12	Río Purisima, 20m aguas arriba del puente Colquioc, carretera Chasquitambo-Huayllacayan.	RPuri12	Cat. 3	<i>E. coli</i>
13	Río Fortaleza, altura km 51 y 52 carretera Pativilca-Huaraz., aguas arriba de la confluencia con el río Purisima.	RFort13	Cat. 3	----
14	Río Fortaleza, altura del embalse Lampay.	RFort14	Cat. 3	Manganeso
15	Río Fortaleza, 200m antes de la desembocadura al mar.	RFort15	Cat. 3	C. termotolerantes, <i>E. coli</i> y Manganeso

Fuente: Autoridad Nacional del Agua – Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos



Ing. César A. Villalobos Nieto
ESPECIALISTA EN CALIDAD DEL AGUA
DGC/PH - ANA

XI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- 11.1 Los resultados de los análisis físicos, químicos y microbiológicos de las muestras de agua superficiales en la cuenca del río Fortaleza, cumplen mayoritariamente con los ECA-Agua establecidos para la categoría 3 asignada al río Fortaleza; y transitoriamente a sus cuerpos de agua tributarios.
- 11.2 Las muestras de agua analizadas de los puntos de monitoreo (RMarc07) (RFort08) y (RFort15) presentan concentraciones de *Escherichae Coli* y Coliformes Termotolerantes que exceden el ECA-Agua para la categoría 3 asignada: "Riego de vegetales y bebida de animales"; por lo que la Administración Local de Agua Barranca deberá realizar una inspección a estos puntos con el objetivo de verificar la fuente de contaminación y tomar las acciones de acuerdo a sus competencias.
- 11.3 En la parte baja de la cuenca del río Fortaleza, en los puntos (RFort14) y (RFort15) cerca a la desembocadura al océano pacífico, las aguas del río Fortaleza presentan concentraciones de manganeso (Mn) por encima de lo establecido en el ECA-Agua para la categoría 3 asignada: "Riego de vegetales y bebida de animales"; por lo que la Administración Local de Agua Barranca deberá realizar una inspección a estos puntos con el objetivo de verificar la fuente de contaminación y tomar las acciones de acuerdo a sus competencias.

Recomendaciones

- 11.4 Remitir copia del presente informe a la Autoridad Administrativo del Agua Cañete Fortaleza y a la Administración Local de Agua Barranca, para que de acuerdo a las conclusiones arribadas en el presente informe, tome las acciones respectivas.
- 11.5 Socializar los resultados del presente informe, a los diversos actores de la cuenca del río Fortaleza.
- 11.6 Realizar monitoreo de la calidad del agua en la cuenca del río Fortaleza en época de avenida, con el objetivo de realizar una mejor evaluación de la calidad del agua superficial en ésta cuenca.

XII. ANEXOS

Se adjuntan:

- Registro de parámetros de campo.
- Actas de monitoreo participativo.
- Copia de las cadenas de custodia.
- Copia de los informes de ensayo.
- Formato de verificación de equipo multi parámetro
- Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo.



Ing. César A. Villegas Neyra
ESPECIALISTA EN CALIDAD DEL AGUA
DCCRH - ANA



Lima, diciembre 2013.

FICHA DE MUESTREO DE CAMPO

MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA

CIENCIA:	RIO FORTALEZA	DISTRITO:	CAJACAY
CUERPO DE AGUA:	SUPERFICIAL	PROVINCIA:	BOLOGNESI
ALA:	BARRANCA	DEPARTAMENTO:	ANCA SICH

N° Item	Punto de Muestreo	Descripción	Localidad	Fecha	Hora de Muestreo	T °C	pH Unid.	OD mg/L	Conductividad uS/cm	Coordenadas UTM WGS84		Altitud msnm	Caudal l/s	Observaciones
										Norte	Este			
1	RFort01	Rio Fortaleza, Aguas arriba de la Estación VSI de la CIAMINE SA Antamina	Santa Rosa Cajacay	12-11	8:45	12.14	8.35	4.57	87.47	8874 077	244 320	3,519	117	—
2	RFort02	Rio Fortaleza, Aguas arriba de la confluencia con la Qda. Rio Arriba a 50 m.	Santa Rosa Seguepampa	12-11	10:00	14.74	8.39	4.74	115.00	8875 833	242 949	3,347	97	—
3	QR.Am03	Quebrada Rio Arriba 30 m aguas arriba de confluencia con el rio Fortaleza.	Seguepampa	12-11	11:00	15.74	8.01	4.51	181.10	8875 864	242 940	3,356	10	—
4	RFort04	Rio Fortaleza, 20 m aguas abajo de confluencia con Qda. Rio Arriba.	Seguepampa	12-11	11:40	17.25	8.57	4.37	122.20	8875 878	242 899	3,354	105	—
5														
6														
7														
8														
9														
10														

Martes 12 de Noviembre del 2013

Ing. César Villegas Neira
 (Nombres y Apellidos)
 Responsable de la Vigilancia de la Calidad del Agua

Ing. César A. Villegas Neira
 ESPECIALISTA EN CALIDAD DEL AGUA
 DGCRH - ANA



FICHA DE MUESTREO DE CAMPO

MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA

CUENCA:	Río Fortaleza
CUERPO DE AGUA:	Superficial
ALA:	Baranca

DISTRITO:	Huallapampa - Recuay
PROVINCIA:	Recuay
DEPARTAMENTO:	Ancash

N° Item	Punto de Muestreo	Descripción	Localidad	Fecha	Hora de Muestreo	T °C	pH Unid.	OD mg/L	Conductividad uS/cm	Coordenadas UTM WGS84		Altitud msnm	Caudal l/s	Observaciones
										Norte	Este			
1	RHuall05	Río Huallapampa 200 m aguas arriba del Distrito de Huallapampa	Huallapampa	13.11	9:30	15,63	8,19	5,73	136,8	888 7637	221 768	2847	15	—
2	RMarco06	Río Marca, 50 m aguas abajo del campo deportivo del Distrito de Marca	Marca	"	11:15	15,65	7,65	5,46	119,9	888 4105	228 800	2666	12	—
3	RMarco07	Río Marca 50 m aguas arriba del Puente Chocchis - Distrito de Marca	"	"	12:30	20,89	8,37	6,37	292,9	887 3160	224 022	1719	25	—
4	RFort08	Río Fortaleza, 200 m aguas arriba de la Estación de Valvulas N°03 CIA Andaminiel	"	"	13:15	21,09	9,06	7,88	242,9	887 7087	224 151	1703	90	—
5	RHuall09	Río Huallapampa 200 m antes de la confluencia con el Río Fortaleza.	Huallapampa	"	14:30	20,99	8,00	6,40	369,9	887 4633	221 245	1446	30	—
6	RFort10	Río Fortaleza, 300 m antes de la confluencia con el río Huallapampa.	POMAY	"	15:15	21,42	8,16	6,37	340,0	887 4482	221 194	1441	130	—
7														
8														
9														
10														

Miércoles 13 de Noviembre del 2013

César A. Villegas Neira.

(Nombres y Apellidos)

Responsable de la Vigilancia de la Calidad del Agua

[Signature]

Ing. César A. Villegas Neira
ESPECIALISTA EN CALIDAD DEL AGUA
DGCRRH - ANA

FICHA DE MUESTREO DE CAMPO

MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA

CIENCIA: RIO FORTALEZA
 CUERPO DE AGUA: SUPERFICIAL
 ALA: BARRANCA

DISTRITO
 PROVINCIA
 DEPARTAMENTO

Huayllacayan
Bolognesi
Ancash

Nº Item	Punto de Muestreo	Descripción	Localidad	Fecha	Hora de Muestreo	T °C	pH Unid.	OD mg/L	Conductividad uS/cm	Coordenadas UTM WGS84		Altitud msnm	Caudal l/s	Observaciones
										Norte	Este			
1	RPuri11	Rio Purisima, aguas arriba de ciudad de Huayllacayan a 20m aguas arriba del Puente Rucuy	Huaylla-pampa	14.11	9:30	13.11	8.40	4.91	108.5	8867 656	234 114	3075	28	—
2	RPuri12	Rio Purisima, 20 m aguas arriba del Puente Colquioc, Carretera Chasquitambo - Huayllacayan.	Colquioc	14.11	13:20	29.59	7.85	6.32	465.2	8860 819	218 755	1,161	3	—
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														

Jueves 14 de Noviembre del 2013

Ing. César A. Villegas Neira
 (Nombres y Apellidos)

Responsable de la Vigilancia de la Calidad del Agua



Ing. César A. Villegas Neira
 ESPECIALISTA EN CALIDAD DEL AGUA
 DGCRH - ANA



FICHA DE MUESTREO DE CAMPO

MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA

CUENCA:	Río Fortaleza
CUERPO DE AGUA:	Superficial
ALA:	Barranca

DISTRITO:	Barranca / Obispo / Paramonga
PROVINCIA:	Barranca / Bolsonsi
DEPARTAMENTO:	Lima / Ancash

N° Item	Punto de Muestreo	Descripción	Localidad	Fecha	Hora de Muestreo	T °C	pH Unid.	OD mg/L	Conductividad uS/cm	Coordenadas UTM WGS84		Altitud msnm	Caudal l/s	Observaciones
										Norte	Este			
1	RFort 13	Río Fortaleza. Altura Km 57 y 92 carretera Dpto. Vilca - Huancabamba. Aguas arriba confluencia Río Porris.	Chosvici.	15.11	7:50	22,29	7,82	8,93	416,6	886 1304	215 293	815	16	—
2	RFort 14	Río Fortaleza. Altura del embalse Lampay.	Lampay.	15.11	12:20	21,3	7,41	8,32	817,2	882 2682	192 836	29	35	—
3	RFort 15	Río Fortaleza. 200 metros de su desembocadura al mar.	Paramonga	15.11	13:15	24,15	7,84	7,26	1342	882 1326	157 203	8	230	—
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														

Viernes, 15 de noviembre del 2013

Ing. César Villegas Neira
(Nombres y Apellidos)

Responsable de la Vigilancia de la Calidad del Agua

César Villegas Neira
Ing. César A. Villegas Neira
ESPECIALISTA EN CALIDAD DEL AGUA
DGCRH - ANA



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego

Autoridad Nacional
del Agua

Acta de Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua superficial de la cuenca del Río Fortaleza.

Siendo los 8:30 del día 12 de noviembre del 2013, en la
localidad de Santa Rosa del distrito de Casacay, se dio inicio
al monitoreo programado por la DGERH de la Autoridad Nacional
del agua (ANA), participando un profesional de la DGERH-ANA,
un (01) profesional de la AAA-CF, un (01) profesional de la ALA
Barranca, un (01) profesional de la Compañía Minera Antamina
un (01) representante de Municipalidad de Casacay (Hernán
Huertero Gamarrá).

Dicho trabajo de campo se realizó tomando muestras de Agua en los
siguientes puntos:

01 RFort01	8874077N	0244320E	8:45 am.
02 RFort02	8875833N	0242949E	10:00 am.
03 QRArri03	8875864N	0242940E	11:00 am.
04 RFort04	8875878N	0242899E	11:40 am.

Representantes de CIA Antamina, tomaron sus muestras de los puntos 01 y 02.

Los abajo firmantes dan fe de lo arriba consignado.

Cecilia A. Villegas Núñez
DGERH-ANA
DGERH-ANA
REG. C.I.P. N° 87324

Eleno Guzmán Rojas
ALA BCR

Andrea Miragros Jovita Alvarez
AAA-CF

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CASACAY
Hernán Abanto Herrera Gamarrá
DNI 31083418
PR QWOP



PERÚ

Ministerio de Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

Acta de Monitoreo Participativo de la Calidad del agua superficial de la cuenca del río Fortaleza

Siendo sábado 16 de noviembre del 2013, en el distrito de Paramonga, Provincia de Barranca, se dio por finalizado el monitoreo programado por la DBCRH-ANA.

Participaron los siguientes profesionales: 01 DBCRH-ANA
01 ALA BARRANCA
01 DAD C.FORTALEZA.

Dicho trabajo de campo se realizó tomando muestras de agua en los siguientes puntos.

Punto Monitoreo	Coordenadas (WGS84) zona 18L		Fecha	Hora.
	NORTE	ESTE.		
RHuall 05	8 887 637	221 768	13.11.13	9:30
RMarc 06	8884 105	228 800	13.11.13	11:15
RMarc 07	8877 160	224 022	13.11.13	12:30
RFort 08	8870 087	224 151	13.11.13	13:15
RHuall 09	8874 633	221 245	13.11.13	14:30
RFort 10	8874 482	224 194	13.11.13	15:15
RPuri 11	8867 656	234 114	14.11.13	9:30
RPuri 12	8860 819	218 755	14.11.13	13:20
RFort 13	8861 304	215 293	15.11.13	7:50
RFort 14	8822 682	192 836	15.11.13	12:20
RFort 15	8821 326	157 203	15.11.13	13:15

Los abajo firmantes, dan fe de lo arriba consienado

[Signature]
 Sr. César Valdez N.
 DBCRH-ANA
 Oficina Ejecutiva de
 Monitoreo y
 Seguimiento
 REG. C.I.P. N° 97334

[Signature]
 Elena Guzmán Rojas
 ALA BARRANCA

[Signature]
 Andrea Daniela A.
 DAD-OF.



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

SAG

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
INDECOPI - SNA
CON REGISTRO N° LE-047



Registro N° LE - 047

INFORME DE ENSAYO N° 073230-2013 CON VALOR OFICIAL

RAZÓN SOCIAL : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
DOMICILIO LEGAL : CALLE LOS PETIRROJOS (EX DIECISIETE) N° 355, URB. EL PALOMAR SAN ISIDRO - LIMA - PERÚ
SOLICITADO POR : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
REFERENCIA : CUENCA DEL RÍO FORTALEZA
PROCEDENCIA : CUENCA DEL RÍO FORTALEZA
FECHA DE RECEPCIÓN : 2013-11-13/14/15
FECHA DE INICIO DE ENSAYOS : 2013-11-13/14/15
MUESTREO POR : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

Ensayo	Método	L.C.	Unidades
Aceites y grasas (HEM)	EPA-821-R-10-001 Method 1664 Rev. B. N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry. 2010	1.00	mg/L
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	SM 5210 B. Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test.	2.00	mg/L
Demanda Química de oxígeno (DQO)	SM 5220 D. Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Colorimetric Method.	10.0	mg/L
Nitrógeno total (NTK)	SM 4500-N _{org} -B. Nitrogen (Organic). Macro-Kjeldahl Method.	1.00	NH ₄ ⁺ -N mg/L
Alcalinidad (Al carbonato, bicarbonato)	SM 2320 B. Alkalinity. Titration Method.	1.00	CaCO ₃ mg / L
Cianuro WAD	SM 4500-CN ⁻ 1,E. Cyanide. Weak Acid Dissociable Cyanide/Colorimetric Method.	0.006	mg/L
Cianuro libre	SM 4500-CN ⁻ J,E. Cyanide. Cyanogen Chloride. Colorimetric Method	0.004	mg/L
Sulfuros	SM 4500 S ²⁻ D. Sulfide. Methylene Blue Method.	0.002	S ²⁻ mg/L
Fosfatos (PO ₄ ⁻³)	SM 4500-P E. Phosphorus. Ascorbic Acid Method.	0.030	PO ₄ ⁻³ mg/L
Nitratos	SM 4500-NO ₃ ⁻ E. Nitrogen (Nitrate). Cadmium Reduction Method.	0.03	NO ₃ ⁻ - N mg/L
Nitratos	SM 4500-NO ₃ ⁻ B. Nitrogen (Nitrate). Ultraviolet Spectrophotometric Screening Method.	0.03	NO ₃ ⁻ - N mg/L
Cromo VI	SM 3500-Cr- B / EPA-SW-846, Method 7196A. Chromium Hexavalent (Colorimetric). 2012/1992	0.007	mg/L
Sulfatos	SM 4500 SO ₄ ²⁻ E. Sulfate. Turbidimetric Method.	1.00	SO ₄ ²⁻ mg/L
Sólidos suspendidos totales (TSS)	SM 2540 D. Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C.	3.0	mg/L
Nitrógeno Amoniacal	SM 4500-NH ₃ - D. Nitrogen. Ammonia-Selective Electrode Method.	0.02 ^(b)	NH ₄ ⁺ -N mg/L
Fósforo Total (P)	SM 4500-P E. Phosphorus. Ascorbic Acid Method.	0.010	P mg / L
Numeración de Coliformes Fecales	SM 9221 E. Multiple-Tube Fermentation. Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.	1.8 ^(a)	NMP / 100mL
Numeración de <i>Escherichia coli</i>	SM 9221 G. (Ítem 2) Multiple-Tube Fermentation. Technique for Members of the Coliform Group. Other <i>Escherichia coli</i> Procedures (PROPOSED).	1.8 ^(a)	NMP / 100mL
*Mercurio (Hg)	SAG-120201- Método validado. Arrastre de vapor frío -ICP	0.0001	Hg mg/L
Metales totales (Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilio, Cadmio, Calcio, Cerio, Cromo, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Litio, Magnesio, Manganeso, Molibdeno, Níquel, Fósforo, Potasio, Selenio, Silice(SiO ₂), Plata, Sodio, Estroncio, Talio, Estaño, titanio, Vanadio, Zinc).	EPA Method 200.7, Rev.4.4. EMMC Version. Determination of Metals and trace Elements in Water and Wates by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry. 1994	----	mg/L

L.C.: Límite de cuantificación.

(a) Límite de detección del método para estas metodologías por ser semicuantitativas.

(b) Expresado como límite de detección del método.

Biga. Paola del Pilar Illescas V
JEFE DE LABORATORIO MICROBIOLOGICO
C.B.P. N° 8950
SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

Quim. Belbeth Fajardo León
C.Q.P. 648
Jefe de Emisión de Informes
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SMEWW).-APHA-AWWA-WEF. 22nd Edition 2012. - EPA: U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and Materials - NTP: Norma Técnica Peruana
OBSERVACIONES: Está prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S. A. C. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio

Página 1 de 10

NOTA: 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.

Av. Naciones Unidas N° 1565 Chacra Ríos Norte - Lima 01 - Perú Central Telefónica: 511-425-7227 / 425 6885 RPC: 994976442 Nextel: 98-109*1133
Website: www.sagperu.com E-mail: sagperu@sagperu.com, laboratorio@sagperu.com



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

SAG

EXPERTS WORKING FOR YOU

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
INDECOPI - SNA
CON REGISTRO N° LE-047



Registro N° LE - 047

**INFORME DE ENSAYO N° 073230-2013
CON VALOR OFICIAL**

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	
Matriz analizada	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	
Fecha de muestreo	2013-11-12	2013-11-12	2013-11-12	2013-11-12	
Hora de inicio de muestreo (h)	08:45	10:00	11:00	11:40	
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	
Código del cliente	RFort01	RFort02	QRArri03	RFort04	
Código del Laboratorio	1311625	1311626	1311627	1311628	
Ensayo	Unidades	Resultados			
Aceites y grasas (HEM)	mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg/L	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
Demanda Química de oxígeno (DQO)	mg/L	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Nitrógeno total (NTK)	NH ₄ ⁺ - N mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Alcalinidad (Al carbonato)	CaCO ₃ mg / L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Alcalinidad (Al bicarbonato)	CaCO ₃ mg / L	43.54	48.11	73.8	104.93
Cianuro WAD	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
Cianuro libre	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
Sulfuros	S ²⁻ mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Fosfatos (PO ₄ ³⁻)	PO ₄ ³⁻ mg/L	<0.030	0.222	0.090	0.198
Nitratos	NO ₃ ⁻ - N mg/L	0.139	0.294	0.357	0.345
Cromo VI	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
Sulfatos	SO ₄ ²⁻ mg/L	10.07	11.21	12.53	10.65
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L	9.11	9.22	3.63	8.73
Nitrógeno Amoniacal	NH ₄ ⁺ -N mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Fósforo Total (P)	P mg / L	0.040	0.100	0.060	0.100
Numeración de Coliformes Fecales ⁽¹⁾	NMP /100mL	79 x 10 ¹	33 x 10 ²	130	110 x 10 ¹
Numeración de <i>Escherichia coli</i>	NMP /100mL	33 x 10 ¹	49	7.8	11

(1) Coliformes Fecales es lo mismo que coliformes termotolerantes.

Blga. Paola del Pilar Illescas V.
JEFE DE LABORATORIO MICROBIOLÓGICO
C.B.P. N° 8950
SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

Quim. Belbeth Fajardo León
C.Q.P. 648
Jefe de Emisión de Informes
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

Cod: FI 02 / Versión: 04 / F.E: 04/2012

¹ El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SMEWW).-APHA-AWWA-WEF. 22nd Edition 2012. - EPA: U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and Materials - NTP: Norma Técnica Peruana
OBSERVACIONES: Está prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S. A. C. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio

NOTA: 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.

Página 2 de 10

Av. Naciones Unidas N° 1565 Chacra Rios Norte - Lima 01 - Perú Central Telefónica: 511-425-7227 / 425 6885 RPC: 994976442 Nextel: 98-109*1133
Website: www.sagperu.com E-mail: sagperu@sagperu.com, laboratorio@sagperu.com



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

SAG

EXPERTS WORKING FOR YOU

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
INDECOPI - SNA
CON REGISTRO N° LE-047



Registro N° LE - 047

INFORME DE ENSAYO N° 073230-2013 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado		Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada		Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo		2013-11-13	2013-11-13	2013-11-13	2013-11-13
Hora de inicio de muestreo (h)		09:30	11:15	12:30	13:15
Condiciones de la muestra		Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente		RHuay05	RMarc06	RMarc07	RFort08
Código del Laboratorio		1311648	1311649	1311650	1311651
Ensayo	Unidades	Resultados			
Aceites y grasas (HEM)	mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg/L	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
Demanda Química de oxígeno (DQO)	mg/L	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Nitrógeno total (NTK)	NH ₄ ⁺ -N mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Alcalinidad (Al carbonato)	CaCO ₃ mg / L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Alcalinidad (Al bicarbonato)	CaCO ₃ mg / L	39.4	32.0	124.52	119.74
Cianuro WAD	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
Cianuro libre	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
Sulfuros	S ²⁻ mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Fosfatos (PO ₄ ⁻³)	PO ₄ ⁻³ mg/L	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
Nitratos	NO ₃ ⁻ - N mg/L	0.142	<0.03	<0.03	<0.03
Cromo VI	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
Sulfatos	SO ₄ ²⁻ mg/L	22.64	21.11	26.89	15.76
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
Nitrógeno Amoniacal	NH ₄ ⁺ -N mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Fósforo Total (P)	P mg / L	<0.010	<0.010	0.040	0.020
Numeración de Coliformes Fecales ⁽¹⁾	NMP /100mL	22	49 x 10 ¹	79 x 10 ²	70 x 10 ²
Numeración de <i>Escherichia coli</i>	NMP /100mL	4.5	170	130 x 10 ¹	70 x 10 ¹

(1) Coliformes Fecales es lo mismo que coliformes termotolerantes.

Bлга Paola del Pilar Illescas V.
JEFE DE LABORATORIO MICROBIOLÓGICO
C.B.P. N° 8950
SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

Quim Belbeth Fajardo León
C.Q.P. 648
Jefe de Emisión de Informes
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

Cod: FI 02 / Versión: 04 / FE: 04/2012

* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SMEWW)-APHA-AWWA-WEF. 22nd Edition 2012 - EPA: U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and Materials - NTP: Norma Técnica Peruana
OBSERVACIONES: Está prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S. A. C. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio

Página 3 de 10

NOTA: 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.

Av. Naciones Unidas N° 1565 Chacra Rios Norte - Lima 01 - Perú Central Telefónica: 511-425-7227 / 425 6885 RPC: 994976442 Nextel: 98-109*1133
Website: www.sagperu.com E-mail: sagperu@sagperu.com, laboratorio@sagperu.com



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.
SAG

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
INDECOPI - SNA
CON REGISTRO N° LE-047



**INFORME DE ENSAYO N° 073230-2013
CON VALOR OFICIAL**

II. RESULTADOS:

Producto declarado		Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada		Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo		2013-11-13	2013-11-13	2013-11-14	2013-11-14
Hora de inicio de muestreo (h)		14:30	15:15	09:30	13:20
Condiciones de la muestra		Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente		RHuay09	RFort10	RPur11	RPur12
Código del Laboratorio		1311652	1311653	1311765	1311766
Ensayo	Unidades	Resultados			
Aceites y grasas (HEM)	mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg/L	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
Demanda Química de oxígeno (DQO)	mg/L	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Nitrógeno total (NTK)	NH ₄ ⁺ -N mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Alcalinidad (Al carbonato)	CaCO ₃ mg / L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Alcalinidad (Al bicarbonato)	CaCO ₃ mg / L	120.82	115.38	45.83	101.22
Cianuro WAD	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
Cianuro libre	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
Sulfuros	S ²⁻ mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Fosfatos (PO ₄ ³⁻)	PO ₄ ³⁻ mg/L	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
Nitratos	NO ₃ ⁻ - N mg/L	0.215	0.164	0.099	0.774
Cromo VI	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
Sulfatos	SO ₄ ²⁻ mg/L	59.78	42.58	10.87	36.44
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
Nitrógeno Amoniacal	NH ₄ ⁺ -N mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Fósforo Total (P)	P mg / L	<0.010	0.015	<0.010	0.020
Numeración de Coliformes Fecales ⁽¹⁾	NMP /100mL	79 x 10 ¹	79 x 10 ¹	49 x 10 ¹	130 x 10 ¹
Numeración de <i>Escherichia coli</i>	NMP /100mL	70	140	79	33 x 10 ¹

(1) Coliformes Fecales es lo mismo que coliformes termotolerantes.

Blga. Paola del Pilar Illescas V.
JEFE DE LABORATORIO MICROBIOLÓGICO
C.B.P. N° 8950
SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

Quino Belbeth Fajardo León
C.Q.P. 648
Jefe de Emisión de Informes
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

Cod: FI 02 / Versión: 04 / F.E: 04/2012

* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW)-APHA-AWWA-WEF. 22nd Edition 2012. - EPA: U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and Materials - HTP: Norma Técnica Peruana
OBSERVACIONES: Está prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S. A. C.. Sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio

NOTA: 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.

Página 4 de 10

Av. Naciones Unidas N° 1565 Chacra Ríos Norte - Lima 01 - Perú Central Telefónica: 511-425-7227 / 425 6885 RPC: 994976442 Nextel: 98-109*1133
Website: www.sagperu.com E-mail: sagperu@sagperu.com, laboratorio@sagperu.com



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

SAG

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
INDECOPI - SNA
CON REGISTRO N° LE-047



Registro N° LE - 047

INFORME DE ENSAYO N° 073230-2013 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado		Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada		Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo		2013-11-15	2013-11-15	2013-11-15
Hora de inicio de muestreo (h)		7:50	12:20	13:15
Condiciones de la muestra		Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente		RFort13	RFort14	RFort15
Código del Laboratorio		1311769	1311770	1311771
Ensayo	Unidades	Resultados		
Aceites y grasas (HEM)	mg/L	<1.00	<1.00	<1.00
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg/L	<2.00	<2.00	<2.00
Demanda Química de oxígeno (DQO)	mg/L	<10.0	<10.0	<10.0
Nitrógeno total (NTK)	NH ₄ ⁺ -N mg/L	<1.00	<1.00	<1.00
Alcalinidad (Al carbonato)	CaCO ₃ mg / L	<1.00	<1.00	<1.00
Alcalinidad (Al bicarbonato)	CaCO ₃ mg / L	100.63	180.93	220.78
Cianuro WAD	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006
Cianuro libre	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004
Sulfuros	S ²⁻ mg/L	<0.002	<0.002	<0.002
Fosfatos (PO ₄ ³⁻)	PO ₄ ³⁻ mg/L	<0.030	<0.030	<0.030
Nitratos	NO ₃ ⁻ - N mg/L	1.069	0.062	0.157
Cromo VI	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007
Sulfatos	SO ₄ ²⁻ mg/L	52.40	100.18	193.33
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L	<3.0	<3.0	10.9
Nitrógeno Amoniacal	NH ₄ ⁺ -N mg/L	<0.02	<0.02	<0.02
Fósforo Total o fósforo (P)	P mg / L	<0.010	0.035	0.070
Numeración de Coliformes Fecales ⁽¹⁾	NMP /100mL	23 x 10 ⁴	130	79 x 10 ³
Numeración de <i>Escherichia coli</i>	NMP /100mL	22	13	70 x 10 ²

(1) Coliformes Fecales es lo mismo que coliformes termotolerantes.

Sra. Paola del Pilar Illescas V
JEFE DE LABORATORIO MICROBIOLÓGICO
C.B.P. N° 8950
SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

Quim. Belbeth Fajardo León
C.O.P. 648
Jefe de Emisión de Informes
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SMEWW)-APHA-AWWA-WEF. 22nd Edition 2012. - EPA: U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and Materials - NTP: Norma Técnica Peruana
OBSERVACIONES: Está prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S. A. C.. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe. Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio

NOTA: 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.



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

SAG

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
INDECOPI - SNA
CON REGISTRO N° LE-047



Registro N° LE - 047

INFORME DE ENSAYO N° 073230-2013 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo	2013-11-12	2013-11-12	2013-11-12	2013-11-12
Hora de inicio de muestreo (h)	08:45	10:00	11:00	11:40
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente	RFort01	RFort02	QRArri03	RFort04
Código del Laboratorio	1311625	1311626	1311627	1311628
Ensayo	L.D.M.	Unidades	Resultados	
Metales totales				
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	0.76	0.89
Arsénico (As)	0.001	mg/L	<0.001	0.003
Boro (B)	0.003	mg/L	0.017	0.025
Bario (Ba)	0.001	mg/L	0.014	0.017
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	<0.0002	<0.0002
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	10.01	12.62
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	0.004	<0.002
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	<0.0003	<0.0003
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	0.0022	0.0008
Hierro (Fe)	0.001	mg/L	0.517	0.533
Potasio (K)	0.03	mg/L	1.34	1.70
Litio (Li)	0.003	mg/L	0.003	0.004
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	1.31	1.76
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/L	0.0239	0.0201
Molibdeno (Mo)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002
Sodio (Na)	0.03	mg/L	5.74	7.01
Níquel (Ni)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004
Fósforo (P)	0.002	mg/L	0.046	0.101
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	0.0053	0.0042
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003
Silice (SiO ₂)	0.03	mg/L	42.48	47.99
Estaño (Sn)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	0.058	0.074
Titanio (Ti)	0.0002	mg/L	0.0234	0.0316
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003
Vanadio (V)	0.0002	mg/L	0.0015	0.0022
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	0.006	0.004
*Mercurio (Hg)	0.0001	mg/L	<0.0001	<0.0001

L.D.M.: Límite de detección del método

* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI-SNA


Quim. Belbeth Fajardo León
C.Q.P. 648
Jefe de Emisión de Informes
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, (SMEWW)-APHA-AWWA-WEF, 22nd Edition 2012. - EPA: U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and Materials - HTP: Norma Técnica Peruana
OBSERVACIONES: Está prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S. A. C. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perechibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio

NOTA: 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.

Página 6 de 10

Av. Naciones Unidas N° 1565 Chacra Rios Norte - Lima 01 - Perú Central Telefónica: 511-425-7227 / 425 6885 RPC: 994976442 Nextel: 98-109*1133
Website: www.sagperu.com E-mail: sagperu@sagperu.com, laboratorio@sagperu.com


INFORME DE ENSAYO N° 073230-2013 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo	2013-11-13	2013-11-13	2013-11-13	2013-11-13
Hora de inicio de muestreo (h)	09:30	11:15	12:30	13:15
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente	RHuay05	RMarc06	RMarc07	RFort08
Código del Laboratorio	1311648	1311649	1311650	1311651
Ensayo	L.D.M.	Unidades	Resultados	
Metales totales				
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	0.04	0.01
Arsénico (As)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001
Boro (B)	0.003	mg/L	0.093	0.062
Bario (Ba)	0.001	mg/L	0.005	0.006
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	<0.0002	<0.0002
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	15.45	12.09
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	<0.0003	<0.0003
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	0.0005	0.0005
Hierro (Fe)	0.001	mg/L	0.067	0.160
Potasio (K)	0.03	mg/L	0.43	0.39
Litio (Li)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	2.76	1.92
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/L	0.0109	0.0374
Molibdeno (Mo)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002
Sodio (Na)	0.03	mg/L	5.36	5.60
Níquel (Ni)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004
Fósforo (P)	0.002	mg/L	0.007	0.009
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	0.0020	0.0043
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003
Silice (SiO ₂)	0.03	mg/L	29.02	37.44
Estaño (Sn)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	0.065	0.063
Titanio (Ti)	0.0002	mg/L	0.0019	0.0014
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003
Vanadio (V)	0.0002	mg/L	0.0004	0.0005
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003
*Mercurio (Hg)	0.0001	mg/L	<0.0001	<0.0001

L.D.M.: Límite de detección del método

* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI-SNA


Quim. Belbeth Fajardo León
C.Q.P. 648
Jefe de Emisión de Informes
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SMEWW)-APHA-AWWA-WEF 22nd Edition 2012. - EPA: U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and Materials - ITP: Norma Técnica Peruana
OBSERVACIONES: Está prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S. A. C. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perechabilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio

NOTA: 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.

Página 7 de 10



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

SAG

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
INDECOPI - SNA
CON REGISTRO N° LE-047



Registro N° LE - 047

INFORME DE ENSAYO N° 073230-2013 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo	2013-11-13	2013-11-13	2013-11-14	2013-11-14
Hora de inicio de muestreo (h)	14:30	15:15	09:30	13:20
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente	RHuay09	RFort10	RPuri11	RPuri12
Código del Laboratorio	1311652	1311653	1311765	1311766
Ensayo	L.D.M.	Unidades	Resultados	
Metales totales				
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	0.03	0.05
Arsénico (As)	0.001	mg/L	0.002	<0.001
Boro (B)	0.003	mg/L	0.104	0.088
Bario (Ba)	0.001	mg/L	0.024	0.026
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	<0.0002	<0.0002
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	53.49	46.72
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	0.002	0.002
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	<0.0003	<0.0003
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	<0.0004	0.0006
Hierro (Fe)	0.001	mg/L	0.112	0.101
Potasio (K)	0.03	mg/L	0.51	0.87
Litio (Li)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	8.15	7.62
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/L	0.0123	0.0177
Molibdeno (Mo)	0.002	mg/L	0.003	<0.002
Sodio (Na)	0.03	mg/L	10.53	12.56
Níquel (Ni)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004
Fósforo (P)	0.002	mg/L	0.007	0.014
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	0.0037	0.0017
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003
Silíce (SiO ₂)	0.03	mg/L	47.73	44.80
Estaño (Sn)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	0.177	0.175
Titanio (Ti)	0.0002	mg/L	0.0028	0.0030
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003
Vanadio (V)	0.0002	mg/L	0.0019	0.0018
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003
*Mercurio (Hg)	0.0001	mg/L	<0.0001	<0.0001

L.D.M.: Límite de detección del método

* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI-SNA


Quim. Belbeth Fajardo León
C.Q.P. 648
Jefe de Emisión de Informes
Servicios Analíticos Generales S.A.C

* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SMEWW)-APHA-AWWA-WEF. 22nd Edition 2012. - EPA: U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and Materials - NTP: Norma Técnica Peruana
OBSERVACIONES: Está prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S. A. C. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio

Página 8 de 10

NOTA: 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.

Av. Naciones Unidas N° 1565 Chacra Ríos Norte - Lima 01 - Perú Central Telefónica: 511-425-7227 / 425 6885 RPC: 994976442 Nextel: 98-109*1133
Website: www.sagperu.com E-mail: sagperu@sagperu.com, laboratorio@sagperu.com

INFORME DE ENSAYO N° 073230-2013 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado			Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada			Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo			2013-11-15	2013-11-15	2013-11-15
Hora de inicio de muestreo (h)			7:50	12:20	13:15
Condiciones de la muestra			Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente			RFort13	RFort14	RFort15
Código del Laboratorio			1311769	1311770	1311771
Ensayo	L.D.M.	Unidades	Resultados		
Metales totales					
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	<0.01	0.03	0.12
Arsénico (As)	0.001	mg/L	<0.001	0.003	0.004
Boro (B)	0.003	mg/L	0.067	0.140	0.357
Bario (Ba)	0.001	mg/L	0.032	0.073	0.087
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	56.18	93.42	136.06
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	0.003	<0.002	<0.002
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	<0.0003	<0.0003	0.0003
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	0.0005	0.0005	0.0006
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	0.0006	0.0015	0.0012
Hierro (Fe)	0.001	mg/L	0.024	0.289	0.656
Potasio (K)	0.03	mg/L	0.97	1.78	8.63
Litio (Li)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	0.014
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	10.90	15.63	>20
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/L	0.0127	0.2785	1.0942
Molibdeno (Mo)	0.002	mg/L	<0.002	0.003	0.004
Sodio (Na)	0.03	mg/L	19.85	60.83	109.55
Níquel (Ni)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Fósforo (P)	0.002	mg/L	0.006	0.035	0.076
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	0.0064	0.0067	0.0085
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003
Silice (SiO ₂)	0.03	mg/L	44.38	44.40	45.43
Estaño (Sn)	0.001	mg/L	0.002	<0.001	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	0.192	0.391	0.592
Titanio (Ti)	0.0002	mg/L	0.0025	0.0030	0.0065
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003
Vanadio (V)	0.0002	mg/L	0.0018	0.0006	0.0009
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	0.775	1.076	0.833
*Mercurio (Hg)	0.0001	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001

L.D.M.: Límite de detección del método

* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI-SNA

Quim. Belbeth Fajardo León
C.Q.P. 648
Jefe de Emisión de Informes
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SMEWW)-APHA-AWWA-WEF. 22nd Edition 2012. - EPA: U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and Materials - NTP: Norma Técnica Peruana
OBSERVACIONES: Está prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S. A. C. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio

Página 9 de 10

NOTA: 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.



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

SAG

EXPERTS WORKING FOR YOU

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
INDECOPI - SNA
CON REGISTRO N° LE-047



Registro N° LE - 047

INFORME DE ENSAYO N° 073230-2013 CON VALOR OFICIAL

III. PERIODO DE CONSERVACIÓN DE MUESTRAS:

Ensayo	Tiempo de perechibilidad
Ensayos microbiológicos	24 horas
Fosfatos, Nitratos, DBO ₅	48 horas
TSS	7 días
Alcalinidad, Cianuro WAD, Cianuro Libre	14 días
Sulfatos, Fósforo, Aceites y Grasas, DQO, Nitrógeno total, NH ₃ , Sulfuros, CrVI	28 días
Metales	3 meses

Lima, 27 de Noviembre del 2013


Jefa. Paola del Pilar Illescas V
JEFE DE LABORATORIO MICROBIOLÓGICO
C.B.P. N° 8950
SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.


Quím. Belbeth Fajardo León
C.O.P. 648
Jefe de Emisión de Informes
Servicios Analíticos Generales S.A.C.



Autoridad Nacional del Agua

FV-001	
Elaborado por	DGCRH
Vers.	1
Fecha	Junio del 2013
Aprobado por:	

FORMATO DE VERIFICACION DE CALIBRACION DE EQUIPOS

EQUIPO MULTIPARAMETRO DE CAMPO (CALIDAD DE AGUA)

LUGAR/CUENCA	CUENCA DEL RIO FORTALEZA		
DATOS DEL PROFESIONAL	ELENIA GUZMAN / RUBEN DE LOS SANTOS		
FECHA DE VERIFICACION	11/11/2013		
USUARIO	ALA	BARRANCA	AAA
		CANETE - FORTALEZA	

DETALLES DEL EQUIPO			
MULTIPARAMETROS DE CAMPO	MARCA	MODELO	Nº PATRIMONIO
	ONSEL MESSURE	GAMA ODEON	SN-00EOA-1584
			23094

DATOS DE VERIFICACION DE CALIBRACION

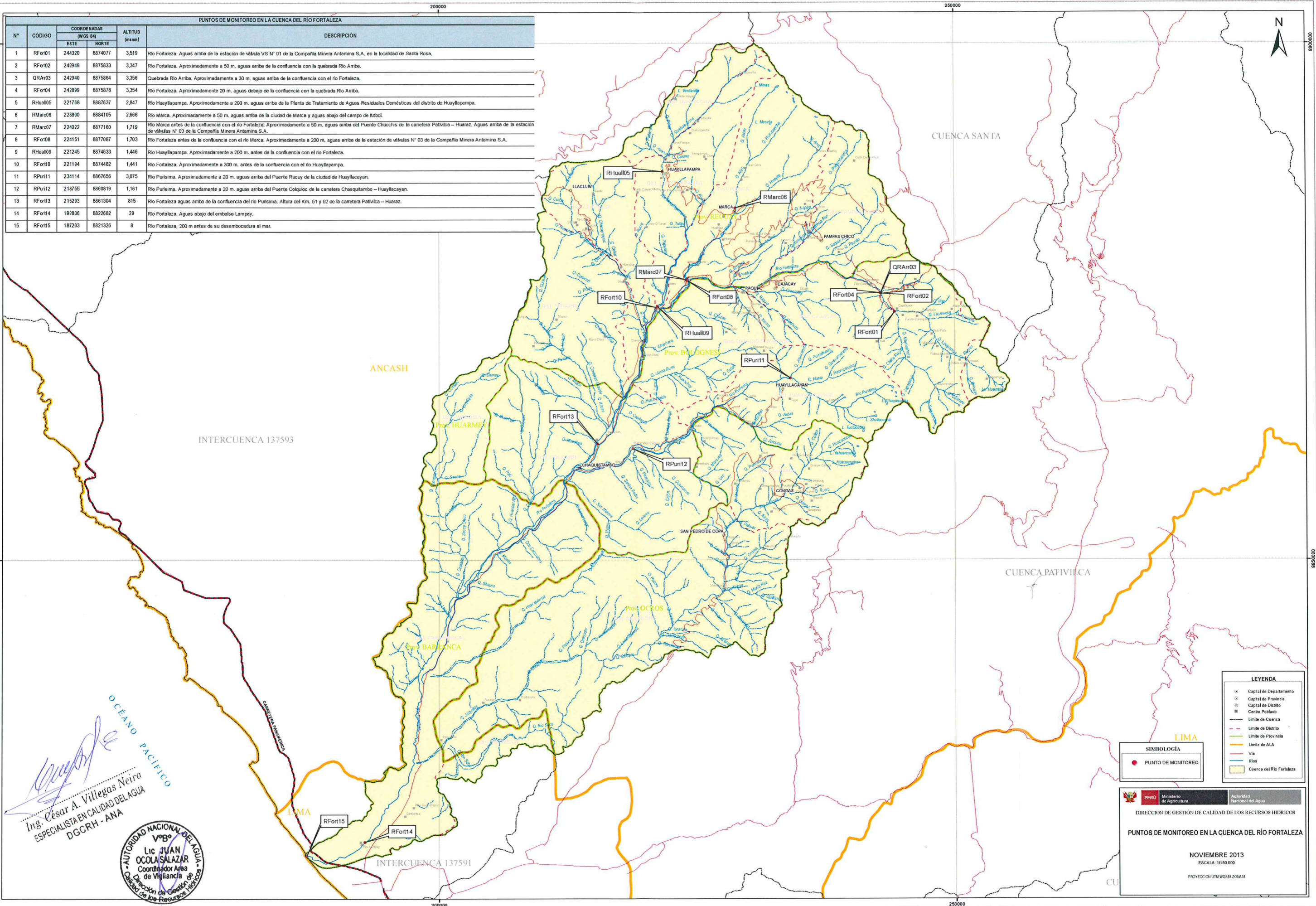
PARAMETRO	DATOS DE LOS ESTANDARES					RESULTADOS DE LA VERIFICACION				
	BUFFER/ESTANDAR	UNIDAD	TOLERANCIA DEL BUFFER	MARCA	LOTE	FECHA DE VENCIMIENTO	LECTURA	CONFORME	NO CONFORME	AJUSTAR EN CASO NO CONFORME
PH	4.00	unid. pH	± 0.01	ORCHIDIS	5773616	04/15	4.03	✓		
	7.00	unid. pH	± 0.01	ORCHIDIS	5773611	04/15	7.14	✓		
	10.00	unid. pH	± 0.01	—	—	—	—	—		
CONDUCTIVIDAD	1413	µS/cm	± 1	ORCHIDIS	5773625	12/17	1415	✓		
	12880	µS/cm	± 1	—	—	—	—	—		
OXIGENO DISUELTO	Autocalibración en aire saturado con agua al 100%									

OBSERVACIONES: Sin observaciones

Nombre y Firma: ROOSE WEL RUBEN DE LOS SANTOS ESPADIA

R. Mts. Spad

N°	CÓDIGO	COORDENADAS (WGS 84)		ALTITUD (msnm)	DESCRIPCIÓN
		ESTE	NORTE		
		1	RFor01		
2	RFor02	242949	8875833	3,347	Río Fortaleza. Aproximadamente a 50 m. aguas arriba de la confluencia con la quebrada Río Arriba.
3	QRAr03	242940	8875864	3,356	Quebrada Río Arriba. Aproximadamente a 30 m. aguas arriba de la confluencia con el río Fortaleza.
4	RFor04	242899	8875878	3,354	Río Fortaleza. Aproximadamente 20 m. aguas debajo de la confluencia con la quebrada Río Arriba.
5	RHual05	221768	8887637	2,847	Río Huayllapampa. Aproximadamente a 200 m. aguas arriba de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas del distrito de Huayllapampa.
6	RMarc06	228800	8884105	2,666	Río Marca. Aproximadamente a 50 m. aguas arriba de la ciudad de Marca y aguas abajo del campo de fútbol.
7	RMarc07	224022	8877160	1,719	Río Marca antes de la confluencia con el río Fortaleza. Aproximadamente a 50 m. aguas arriba del Puente Chucchis de la carretera Pativilca - Huaraz. Aguas arriba de la estación de válvulas N° 03 de la Compañía Minera Antamina S.A.
8	RFor08	224151	8877087	1,703	Río Fortaleza antes de la confluencia con el río Marca. Aproximadamente a 200 m. aguas arriba de la estación de válvulas N° 03 de la Compañía Minera Antamina S.A.
9	RHual09	221245	8874633	1,446	Río Huayllapampa. Aproximadamente a 200 m. antes de la confluencia con el río Fortaleza.
10	RFor10	221194	8874482	1,441	Río Fortaleza. Aproximadamente a 300 m. antes de la confluencia con el río Huayllapampa.
11	RPur11	234114	8867656	3,075	Río Purisima. Aproximadamente a 20 m. aguas arriba del Puente Rucuy de la ciudad de Huayllacayan.
12	RPur12	218755	8860819	1,161	Río Purisima. Aproximadamente a 20 m. aguas arriba del Puente Colquic de la carretera Chasqutambo - Huayllacayan.
13	RFor13	215293	8861304	815	Río Fortaleza aguas arriba de la confluencia del río Purisima. Altura del Km. 51 y 52 de la carretera Pativilca - Huaraz.
14	RFor14	192836	8822682	29	Río Fortaleza. Aguas abajo del embalse Lampay.
15	RFor15	187203	8821326	8	Río Fortaleza, 200 m antes de su desembocadura al mar.



Ing. César A. Villegas Neira
 ESPECIALISTA EN CALIDAD DEL AGUA
 DGCRH - ANA

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
 Lic. JUAN OCOLA SALAZAR
 Coordinador Área de Vigilancia
 Dirección de Gestión de Recursos Hídricos

LEYENDA

- Capital de Departamento
- Capital de Provincia
- Capital de Distrito
- Centro Poblado
- Límite de Cuenca
- Límite de Distrito
- Límite de Provincia
- Límite de ALA
- Vía
- Río
- Cuenca del Río Fortaleza

SIMBOLOGÍA

- PUNTO DE MONITOREO

PERU Ministerio de Agricultura Autoridad Nacional del Agua
 DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS
PUNTOS DE MONITOREO EN LA CUENCA DEL RÍO FORTALEZA
 NOVIEMBRE 2013
 ESCALA: 1:160 000
 PROYECCIÓN UTM WGS84 20N18