

# AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

CUT 142926-2013

## DIRECCION DE GESTION DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS



## MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA DEL RIO CHAO



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 RIO CHAO

A small, handwritten signature in blue ink, located at the bottom left of the page.

INFORME TÉCNICO N° 007-2013-ANA-DGCRH/RVST

INDICE

I	ANTECEDENTES.....	4
II	ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA MONITOREADA.....	4
	2.1 Aspectos generales de la cuenca.....	4
	2.2 Fuentes contaminantes.....	4
	2.3 Vertimientos autorizados.....	6
III	OBJETIVOS Y ALCANCES.....	6
	3.1 Objetivo general.....	6
	3.2 Objetivo específicos.....	6
	3.3 Alcances.....	6
IV	MARCO LEGAL.....	7
V	DEL MONITOREO.....	7
VI	DE LA CLASIFICACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA.....	8
VII	PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL .....	8
	7.1 Agua.....	8
VIII	LABORATORIO.....	9
IX	CRITERIOS PARA EVALUAR LA CALIDAD DEL AGUA.....	9
X	EVALUACION DE RESULTADOS.....	11
XII	CONCLUSIONES.....	16
XIII	RECOMENDACIONES.....	17
XIV	ANEXOS.....	18



Seal

## INFORME TÉCNICO N° 007-2013-ANA-DGCRH/RVST

### CONTENIDO DEL INFORME

#### I. ANTECEDENTES

- Con Memorandum N° 1577-2013-ANA-DGCRH. de fecha 28 de agosto de 2013 se programó la comisión de servicios para realizar el "Monitoreo Participativo en las cuencas Virú y Chao", programada del 16 al 22 de setiembre de 2013. Indicándose que del 16 al 20 de julio se ejecutaría la cuenca Virú y del 21 al 22 la cuenca Chao.
- Mediante Memorando 1575-2013-ANA-DGCRH, se remitió el plan de trabajo de Monitoreo de Calidad de Agua de los cuerpos naturales de las cuencas de los ríos Virú y Chao a la Administración Local de Agua Moche Virú Chao, indicando la programación de la ejecución del trabajo de campo.
- Informe Técnico N° 26-2012-ANA-DGCRH/RGC, donde se presenta los resultados de la identificación de las fuentes de contaminación de la cuenca del río Chao, donde se propuso la los puntos de Monitoreo para la evaluación de la calidad del agua.



Con Memorandum N° 910-ANA-DGCRH, de fecha 04 de julio de 2012 se programó la comisión de servicios para realizar la "Identificación de Fuentes Contaminantes en las cuencas Virú y Chao", programada del 15 al 26 de julio de 2012. Indicándose que del 15 al 22 de julio se ejecutaría la cuenca Virú y del 23 al 26 la cuenca Chao.



#### ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA MONITOREADA

##### Aspectos generales de la cuenca

Los aspectos que identifican y caracterizan la cuenca son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCION
Nombre de la cuenca	Chao
Vertiente hidrográfica	Pacífico
Código	Sin Código de cuenca
Jurisdicción (ALA)	Moche-Virú-Chao
Superficie	1 446 km <sup>2</sup>
Río Principal	Río Chao
Longitud del río Principal	80 km. aprox.
Tributarios principales	02: ríos Choboral, Huaraday (más adelante Huamanzaña)
Principales usos	Poblacional, agrícola y ganadero.

#### 2.2 Fuentes contaminantes

En el ámbito de la cuenca del río Chao, las principales fuentes de contaminación de los cuerpos de agua existente entre la naciente y la desembocadura se presentan en el cuadro N° 01.

**CUADRO N°: 01 FUENTES CONTAMINANTES EXISTENTE EN LA CUENCA DEL RÍO CHAO**

TIPO	CANTIDAD
Vertimientos Agua residuales domésticas (sistema de tratamiento en construcción final)	01
Botaderos de Residuos sólidos (acumulación de basura)	06
Reusó de agua residual domestico sin autorización	01
<b>Total</b>	<b>08</b>

Fuente: Informe Técnico N° 026-2012-ANA-DGCRH/RGC

Las fuentes contaminantes en la cuenca del rio chao están asociadas principalmente a botaderos de residuos sólidos (acumulación de basura), vertimientos de Agua residuales domésticas (sistema de tratamiento en construcción final) y reusó de agua residual domestico sin autorización, los mismos que se muestra en el cuadro siguiente:

**CUADRO N° 02 IDENTIFICACION DE FUENTES CONTAMINANTES LÍQUIDOS EN LA CUENCA CHAO**


Código N°	Descripción	Caudal estimado (l/s)	Régimen	Cuerpo receptor	Empresa vertedora	Coordenadas (UTM-WGS-84 zona 17)		Altitud (m.s.n.m)	Sector	Distrito	Provincia	Situación Legal
						Este	Norte					
001	Aguas residuales domésticas dispuestas en 02 pozas de oxidación con revestimiento, provenientes del Centro Poblado Buena Vista	2.00	Continuo	Río Chorobal	Municipalidad distrital de Chao	759448	9061863	161	Santa Elvira	Chao	Virú	No autorizado
<b>Total</b>					<b>1</b>							

**CUADRO N° 03 IDENTIFICACIÓN DE BOTADEROS DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA CUENCA CHAO**

Código N°	Descripción	Sector	Disposición	Distrito	Provincia	Región	Coordenadas UTM WGS - 84 Zona 17		
							Este	Norte	Altitud (m.s.n.m)
BRS1-Ch	Botadero de residuos sólidos municipales del Centro Poblado Buena Vista	Buena Vista	En un acantilado a 200 m. del río Chorobal con las lluvias estos RR.SS discurren al cuerpo de agua	Chao	Virú	La Libertad	762440	9065925	266
BRS2-Ch	Botadero de residuos sólidos municipales del Caserío Palermo	Palermo	Margen izquierda del río Chorobal, este río en época de estiaje no fluye agua	Chao	Virú	La Libertad	760931	9061151	161
BRS3-Ch	Botadero de residuos sólidos municipales del Centro Poblado Nuevo Chao	Nuevo Chao	Próximo al canal de regadío denominado "Lunar Bajo"	Chao	Virú	La Libertad	755999	9058286	115
BRS4-Ch	Botadero de residuos sólidos municipales del distrito de Chao	El Tizal	Se disponen en las Pampas el Tizal	Chao	Virú	La Libertad	749626	9051561	99
BRS5-Ch	Botadero de residuos sólidos municipales del Caserío Santa Rita	Santa Rita	Cerca a un canal de regadío	Chao	Virú	La Libertad	769820	9061050	353
BRS6-Ch	Botadero de residuos sólidos municipales del Caserío Monte Grande	Monte Grande	Margen derecha del río Huamanzaña	Chao	Virú	La Libertad	765940	9061952	246
<b>TOTAL</b>				<b>6</b>					

Fuente: Elaboración propia

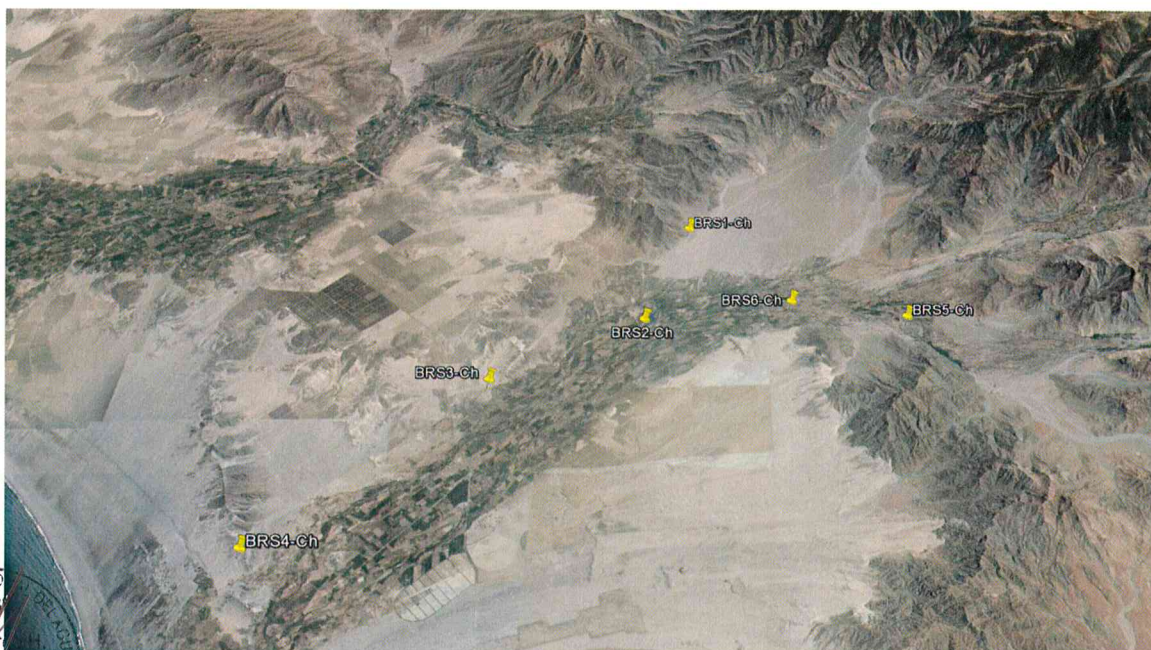
**IDENTIFICACIÓN DE BOTADEROS DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA CUENCA CHAO**

Agua residual de tipo domestico ubicado en el centro poblado menor Buena Vista, este centro Poblado cuenta con un sistema de lagunas de oxidación para el tratamiento de aguas residuales domésticas, cuya infraestructura se encuentra en etapa final de construcción. Culminada su infraestructura las aguas residuales domesticas tratadas serán dispuestas al rio Chorobal.

Se registraron seis (6) acumulaciones de basura generados por los sectores de: Buena Vista, Palermo, Nuevo Chao, El Tizal, Santa Rita y Montegrande.

Un reuso de aguas residuales domesticas que provienen de las lagunas de oxidación del distrito de Chao, estas aguas residuales tratadas son reusadas para la reforestación de terrenos baldíos del Proyecto Chavimochic ubicados en las Pampas El Tizal del distrito de Chao.

**Figura N° 01:** Fuentes contaminantes de Vertimientos de Aguas Domesticas, residuos sólidos, reuso de agua residual doméstica en la cuenca del río Chao.



Elaboración propia

## 2.3 Vertimientos autorizados

En el ámbito de la cuenca del río Chao, a la fecha no existen en el Sistema de Registro de Autorizaciones de Vertimientos y Reuso de aguas residuales tratadas de la Autoridad Nacional del Agua.



## OBJETIVOS Y ALCANCES

### 3.1 General

Evaluar el estado de la calidad de los cuerpos naturales de agua superficial en el ámbito de la cuenca del río Chao, en base a los resultados de los análisis de agua reportados por el laboratorio, así como de los datos de las mediciones de parámetros medidos en campo durante el monitoreo de calidad de agua superficial.



### 3.2 Específicos

Evaluar el comportamiento de la calidad del agua a lo largo del recorrido del río principal (Chao), así como el efecto de la calidad de los ríos tributarios.

### 3.3 Alcances

El presente informe contiene los resultados de la evaluación de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos relacionados con la calidad del agua en el ámbito de la cuenca del río Chao, que involucra el río Chorobal, río Huamanzaña (aguas arriba se llama Huaraday) correspondientes a la época de transición de estiaje en el año 2013.

### 3.4 Fecha del Monitoreo

En el marco de las actividades programadas por la Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH), se realizó el monitoreo participativo de la calidad del agua superficial de la cuenca Chao el 21 de setiembre de 2013, época de estiaje.

Debe indicarse que los ríos Chorobal y Huamanzaña, que conforman la parte alta y media de la cuenca Chao permanecen sin caudal la mayoría del año, pero en la parte baja ambos ríos poseen caudal esto debido a las filtraciones de agua con que se riegan los terrenos con agua del proyecto Chavimochic.

## 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.

### DEL MONITOREO

En el cuadro siguiente se presentan la información relacionada al monitoreo de la calidad del agua de la cuenca del río Chao:

**CUADRO N°: 04 PARTICIPANTES EN EL MONITOREO DE LA CUENCA DEL RÍO CHAO**

Participativo	Si
Profesionales de la ANA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ing. Rolando Vidal Serpa Toscano (ANA - DGCRH).</li> <li>▪ Ing. Carlos Alberto Juárez Martínez. (Esp. ALA Moche-Virú-Chao)</li> <li>▪ Ing. Javier Chima Cumpa. (Esp. ALA Moche-Virú-Chao).</li> <li>▪ Practicante Danny Dademang Rojas Bernardo. (ANA)</li> </ul>
Representantes de entidades y sociedad civil	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ing. Luis Orellana Tovar (Sanidad Agraria-Virú).</li> <li>▪ Ing. Denys George Valverde Sifuentes (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental)</li> <li>▪ Ing. José Pozo Reyes (Junta de Usuarios de Riego Presurizado Moche Virú Chao).</li> <li>▪ Sra. Rosa Navarro Velásquez.</li> <li>▪ Sr. Wilson Velásquez Diestra (SENASA)</li> <li>▪ Sra. Emilia Lujan Pérez.</li> <li>▪ Sr. Roger Rodríguez Rojas.</li> <li>▪ Sr. Eugenio Sandoval Sánchez.</li> <li>▪ Sr. Wilson Garcia Minano (Junta de Usuarios Chao)</li> </ul>
Número de monitoreo	Primero
Fecha de monitoreos anteriores	No se realizó.
Periodo del presente monitoreo	Estiaje
Monitoreo anterior	No tiene



*Sotil*



Taller de información para Monitoreo Participativo de Cuenca del río Chao



Taller de capacitación para Monitoreo Participativo de Cuenca del río Chao

## VI. DE LA CLASIFICACION DE LOS CUERPOS DE AGUA

El río Chao según la R.J N° 202-2010-ANA, no está clasificado en Categoría 3 (Riego de vegetales y bebidas de animales), desde la naciente hasta la desembocadura en el Océano Pacifico.

## VII. RED DE PUNTOS DE MONITOREO CALIDAD DE AGUA

### 7.1 Agua

Los puntos de monitoreo de calidad del agua en la cuenca de río Chao, está conformado por 09 puntos, de los cuales 03 se ubican entre la naciente del río Chao y la desembocadura en el mar, 01 en el río Chorobal, 05 en el río Huamansaña,. Ver cuadro N°05.

Los puntos establecidos en la cuenca del río Chao, cubren el total de la cuenca, con puntos de control en la parte baja de los tributarios antes de su confluencia con el río Chao, cuerpo de agua principal.

Se debe remarcar que las coordenadas de los puntos monitoreados fueron georeferenciados en la Identificación de Fuentes de Contaminantes en la Cuenca Chao por la ANA – DGCRH, realizadas del 23 al 26 de julio del 2012.





CUADRO N° 05: PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA DEL RIO CHAO –CODIGO DE CUENCA S/N

Nº	CODIGO	DESCRIPCION	COORDENADAS UTM – WGS84	
1	RHuam1	Río Huamazaña, aguas arriba del Caserío Santa Rita	N	9060280
			E	770228
2	RHuam2	Río Huamazaña, aguas abajo del Caserío Montegrande	N	9062719
			E	765475
3	RChor1	Río Chorobal, 500 m aguas arriba de la confluencia con el río Huamazaña	N	9061806
			E	765207
4	RHuam3	Río Huamazaña, 100 m aguas abajo de la confluencia con el Chorobal	N	9061491
			E	763665
5	RChao1	Río Chao, aguas abajo de la separación con el río Huamazaña	N	9060358
			E	760375
6	RHuam4	Río Huamazaña, 100 m aguas abajo de la separación con el Chao	N	9059744
			E	760848
7	RChao2	Río Chao, 50 m aguas arriba de la confluencia con el río Huamazaña	N	9049735
			E	751200
8	RHuam5	Río Huamazaña, 50 m aguas abajo de la confluencia con el Chao	N	9049483
			E	752113
9	RChao3	Río Chao, 100 m aguas abajo de la confluencia con el río Huamazaña	N	750523
			E	9047878

Fuente: Elaboración DGCRH-ANA-2013.



## 7.2 Sedimentos

No se recolectaron muestras superficiales de sedimentos del lecho del río Chao.

## VIII. LABORATORIO

Los análisis de las muestras de agua se realizaron en el Laboratorio "SERVICIOS GENERALES ANALITICOS 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°072961-2013.



## IX. CRITERIOS PARA EVALUAR LA CALIDAD DEL AGUA

Los criterios tomados en cuenta para la evaluación de la calidad del agua, han sido los valores de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos de la **categoría 3**: Riego de vegetales y bebidas de animales, de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, establecidos en el D.S N° 002-2008-MINAM. Para que aquellos cuerpos de agua que no se les haya clasificado, se les evaluará considerando lo establecido en el D.S N° 023-2009-MINAM.

La evaluación de la calidad del agua superficial en la cuenca del río Chao 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.

## X. RESULTADOS DE LA EVALUACION

### 10.1 Río principal

Los resultados de los parámetros medidos en campo, así como los reportados por el laboratorio Servicios Generales Analíticos S.A.C. (Informe de ensayo con valor oficial número: 072471-2013), se presentan en los Cuadros N° 06

Los resultados de los puntos de monitoreo del río principal Chao y su tributarios se presentan en el cuadro N° 06

### 10.2 Ríos tributarios

Los resultados de los ríos tributarios del rio Chao (rio Huamanzaña, Choribal) se muestran en el cuadro N° 06.



**CUADRO N° 06: RESULTADOS DE LOS PARAMETROS DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO CHAO – RIO PRINCIPAL Y TRIBUTARIOS**

Punto de Monitoreo			LABORATORIO	R Chao 2	R Huam 4	R Huam 5	R CHao 3		
Categoría ECA-Agua				Cat.3	Cat.3	Cat.3	Cat.3		
Punto corresponde a :				Río principal	Tributario	Tributario	Río principal		
Fecha de muestreo				2013-09-21	2013-09-21	2013-09-21	2013-09-21		
Hora de inicio de muestreo (h)				16:30	13:45	16:00	17:20		
Código del Laboratorio				1309854	1309855	1309856	1309853		
ECA-Agua: Categoría 3 "Riego de vegetales y bebidas de animales"				Resultados				Cat.3	
PARÁMETROS FÍSICOS							ECA min	ECA max	
Oxígeno Disuelto	mg O <sub>2</sub> /L	5 (bebida)4 (riego)		8.04	9.80	8.35	8.37	4	
pH	Unidad de pH	6.5-8.4 (bebida)6.5-8.5 (riego)		7.57	6.83	7.95	7.62	6.5	8.5
Temperatura	°Celsius			23.6	29.30	22.56	23.28		
Conductividad Eléctrica	µs/cm	2000 (riego)5000 (bebida)	***2.0	365	1390	317	425		5000
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg O <sub>2</sub> /L	15	***10	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00		15
PARÁMETROS INORGÁNICOS									
Bario (Ba)	mg/L	0.7 (riego)	*0.001	0.049	0.027	0.050	0.056		0.7
Berilio (Be)	mg/L	0.1 (bebida)	*0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002		0.1
Alcalinidad (al bicarbonato)	mg/L	370 (riego)	***1.0						370
Calcio (Ca)	mg/L	200 (riego)	*0.02	212.49	108.03	223.74	296.95		200
Cianuro WAD	mg/L	0.1	***0.006						0.1
Litio (Li)	mg/L	2.5	*0.003	0.010	0.004	0.011	0.013		2.5
Magnesio (Mg)	mg/L	150	*0.02	53.55	25.80	59.20	71.68		150
Selenio (Se)	mg/L	0.05	*0.003	0.003	<0.003	0.003	0.00398		0.05
Sodio (Na)	mg/L	200 (riego)	*0.03	331.77	51.92	452.60	>350		200
Nutrientes									
Nitratos	mg N/L	10 (riego)50 (bebida)		5.566	4.343	10.620	10.876		50
Nitritos	mg N/L	0.06 (riego)1 (bebida)		0.022	<0.02	<0.02	0.025		1
Metales y metaloides									
Aluminio total (Al)	mg/L	5	*0.01	0.08	0.01	0.23	0.37		5
Arsénico total (As)	mg/L	0.05 (riego)0.1 (bebida)	*0.001	0.002	<0.001	<0.001	0.002		0.1
Boro total (B)	mg/L	0.5-6 (riego)5 (bebida)	*0.003	0.598	0.262	0.701	0.603		6
Cadmio total (Cd)	mg/L	0.005 (riego)0.01 (bebida)	*0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004		0.01
Cobalto total (Co)	mg/L	0.05 (riego)1 (bebida)	*0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003		1
Cobre total (Cu)	mg/L	0.2 (riego)0.5 (bebida)	*0.0004	0.0007	0.0006	0.0024	0.0019		0.5
Cromo Hexavalente (Cr VI)	mg/L	0.1 (riego)1 (bebida)	***0.007	<0.0004	<0.0004	0.0007	0.0011		1
Hierro total (Fe)	mg/L	1	*0.001	0.095	0.015	0.233	0.433		1
Manganeso total (Mn)	mg/L	0.2	*0.0004	0.1921	0.0016	0.2135	0.2570		0.2
Mercurio total (Hg) <sup>(2)</sup>	mg/L	0.001	*0.0001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		0.001
Níquel total (Ni)	mg/L	0.2	*0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004		0.2
Plata total (Ag)	mg/L	0.05	*0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005		0.05
Plomo total (Pb)	mg/L	0.05	*0.0004	0.0168	0.0137	0.0162	0.0165		0.05
Zinc total (Zn)	mg/L	2 (riego)24 (bebida)	*0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003		24
PARÁMETROS ORGÁNICOS									
Aceites y grasas (MEH)	mg/L	1	***1.0	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00		1
MICROBIOLÓGICOS									
Coliformes Termotolerantes <sup>(1)</sup> (44,5°C)	NMP/100mL	1000 (riego tallo bajo y bebida) 2000 (riego tallo alto)		790	490	13000	790		2000

\*L.D.M.: Límite de detección del Método

\*\*\*L.C.: límite de cuantificación.

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

(2) El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI-SNA



## XI. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

### 11.1 Evaluación

Los resultados de la evaluación reflejan solamente el o los parámetros que exceden el valor de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA), según lo establecido en el D.S N° 002-2008-MINAM. Ver cuadro N° 07.

**CUADRO N° 07: RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO CHAO**

PUNTO DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN	CATEGORIA	PARÁMETROS QUE AFECTAN LA CALIDAD DEL AGUA: ECA-AGUA (D.S. N° 002-2008-MINAM)
<b>TRIBUTARIOS</b>			
RHum5	Río Huamazaña, 50m. aguas abajo de la confluencia con el Chao	3	Calcio, Sodio, Manganeseo, Coliformes Termotolerantes.
<b>RIO CHAO</b>			
RChao2	Río Chao, 50 m aguas arriba de la confluencia con el río Huamazaña.	3	Calcio, Sodio.
RChao3	Río Chao, 100 m aguas abajo de la confluencia con el río Huamazaña.	3	Calcio, Sodio, Manganeseo.

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro N° 07 se determina que existe una afectación por Calcio, Sodio, y Manganeseo en el punto RHum5, Calcio, Sodio en el punto RChao2, Calcio, Sodio, Manganeseo en el punto RChao3 los mismos que afectado en la calidad del agua podría deberse de origen natural, toda vez que no se realiza actividades relacionadas a estos parámetros.

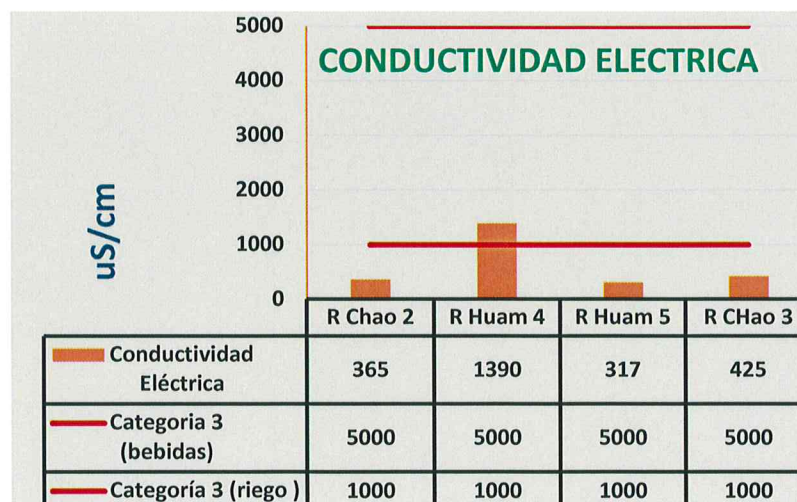
La afectación por Coliformes Termotolerantes en el punto RHum5 esto debido a las descargas de aguas residuales domesticas de poblado de Huamazaña.

### 11.2 Evaluación del comportamiento de la calidad del agua río principal y tributarios

Con la finalidad de conocer el comportamiento de la calidad del agua a lo largo del río principal, como la influencia de la calidad de los ríos tributarios, se presenta los gráficos en barras, en los cuales se presentan los parámetros de calidad del agua, comparados con el valor de la categoría 3 correspondiente del ECA con que se evalúa.

#### PARÁMETROS FÍSICOS

##### Conductividad Eléctrica



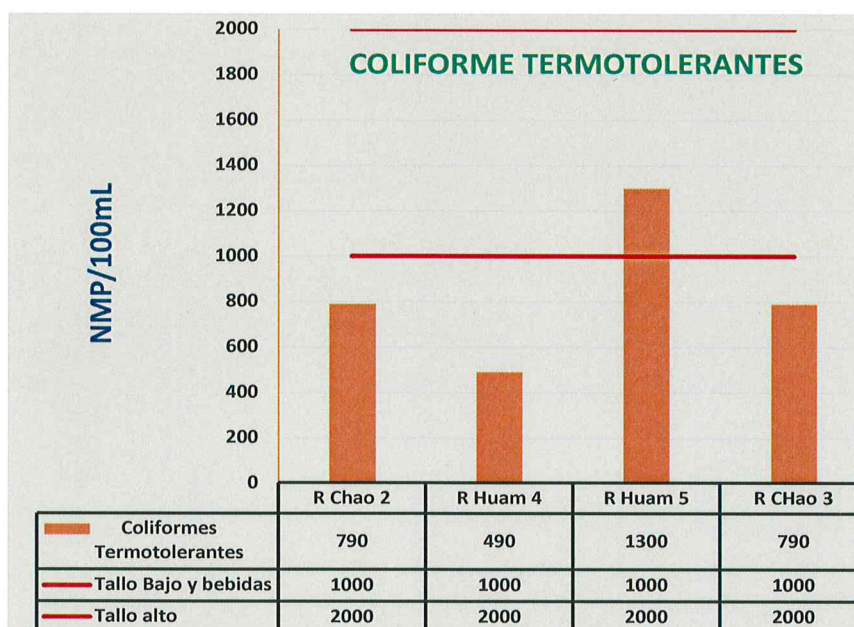
Scip



El agua del río Chao, se caracteriza por presentar baja salinidad, en los puntos monitoreados varía de 317 uS/cm (RHuaman5) a 1390 uS/cm (RHuaman4), la Conductividad eléctrica Categoría 3; mayor de 2000 uS/cm no es apta para el riego, y mayor de 5000 uS/cm no es apta para la bebida de animales,

## PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS

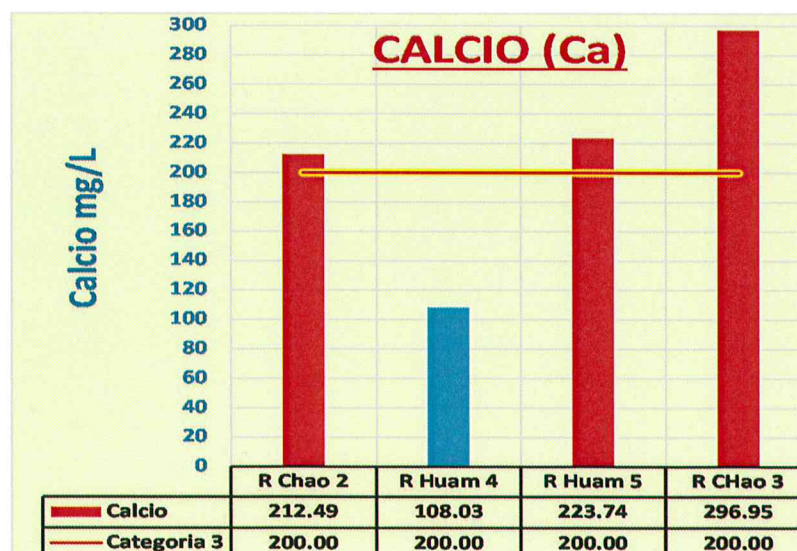
### Coliformes Termotolerantes



La calidad del agua del río Chao en la cuenca baja, no se ve afectada por el número del Coliformes termotolerantes, a excepción en el punto (RHuam5) del río Huamazaña, la densidad del Coliformes termotolerantes mayor de 1000 NMP/100mL. no es apta para el riego de vegetales de tallo bajo ni para bebida de animales. Sin embargo es apta para el riego de vegetales de tallo alto hasta una densidad máxima de 2000 NMP/100mL para los valores de la Categoría 3.

## PARÁMETROS INORGÁNICOS:

### Calcio



*Suivi*

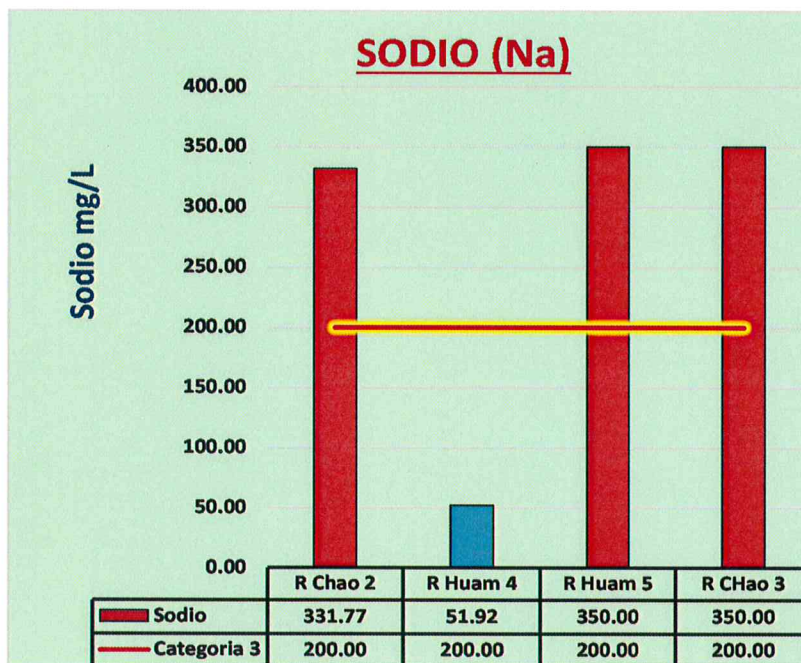


La calidad del agua se ve afectada por la presencia de Calcio que excede el valor del ECA, para la Categoría 3, (200 mg/L), se limita a 3 puntos en la cuenca baja, observándose la mayor concentración (296.95 mg/L) en el río Chao (RChao3), río Huamanzaña (afluente del río Chao) en el punto (Rhuam5) con 223.74 mg/L. y en el río Chao (RChao2) con 212.49 mg/L. En la cuenca media no se ha tomado muestras por no tener caudal, época de estiaje.

### Magnesio

La calidad del agua no se ve afectada por la presencia de Magnesio (>20 mg/L) que no supera el valor máximo del ECA, para la Categoría 3 (máximo 150 mg/L).

### Sodio



La calidad del agua se ve afectada por la presencia de Sodio que excede el valor del ECA, para la Categoría 3, se limita a 3 puntos en la cuenca baja, observándose la mayor concentración en el río Chao (RChao2) con 331.77 mg/L, 350 mg/L en río Chao (RChao3) y río Huamanzaña (afluente del río Chao) en el punto (Rhuam5). En la cuenca media no se ha tomado muestra por no tener caudal, época de estiaje.



### NUTRIENTES:

#### Nitratos

Las concentraciones de nitratos encontradas en todos los puntos muestreados en las aguas del río Chao, no afectan la calidad del agua, es menor al valor máximo de 50 mg /L, de la Categoría 3.

#### Nitritos.

Se encontraron que toda la concentración del parámetro analizado en la cuenca Chao, está por debajo del ECA, categoría 3 (hasta una concentración máxima de 1 mg/L.)

**PARAMETROS QUÍMICOS:**

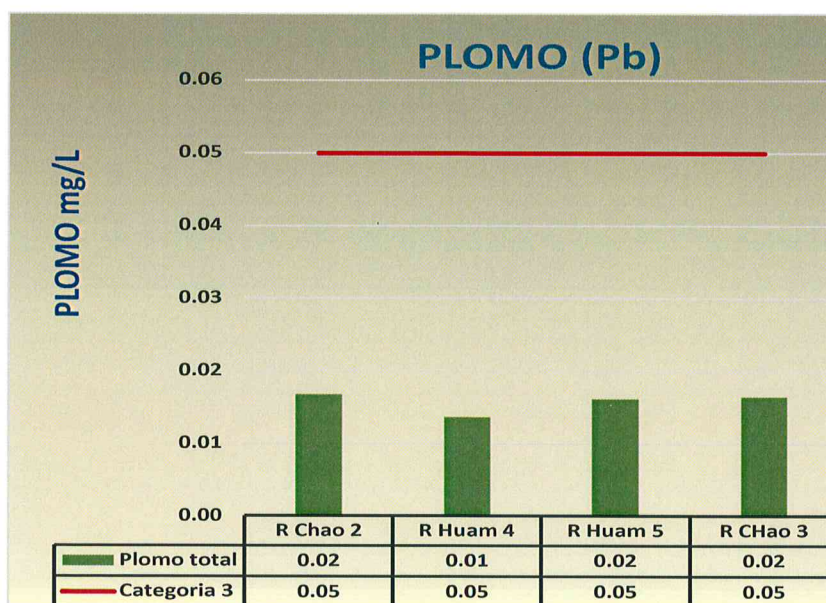
**Demanda Bioquímica de Oxígeno:**

Según las concentraciones de DBO5, en las aguas del río Chao, no se encuentran afectadas por la contaminación de materia orgánica, ya que las concentraciones encontradas en todos los puntos fue de <2.00 mg/L. hasta una valor máximo de la Categoría 3, (máximo 15 mg O<sub>2</sub>/L)

**Aceites y grasas**

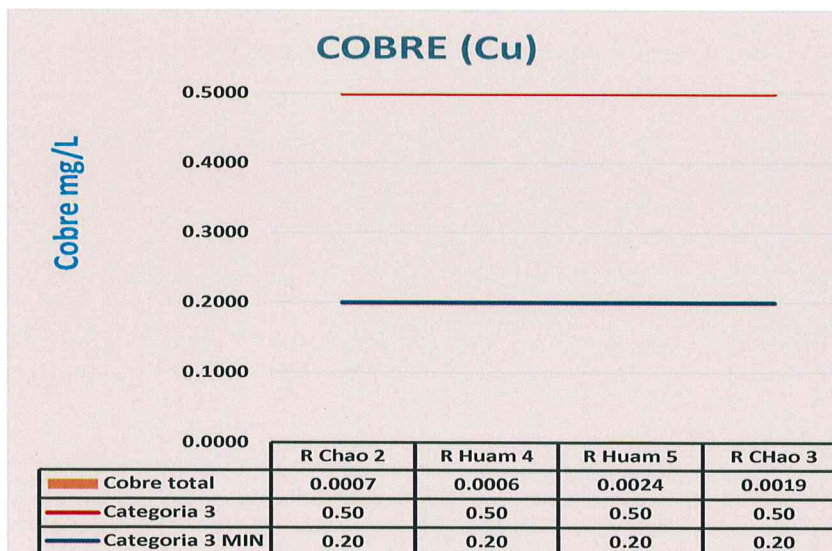
Igualmente en toda la cuenca del río Chao, no se ha encontrado presencia de Aceites y Grasas, las concentraciones en todos los puntos monitoreados fueron de <1.00 mg/L, es menor al valor de la Categoría 3 (máximo 1 mg/L).

**Plomo:**



La cuenca no presenta concentraciones de Plomo por encima del ECA la Categoría 3 (0.05 mg/L).

**Cobre:**



*S. Salazar*

Agua con una concentración de Cobre mayor de 0.2 mg/L no es apta para el riego. Sin embargo, es apta para la bebida de animales hasta una concentración máxima de 0.5 mg/L, la calidad del agua no se ve afectada por la presencia del contenido de cobre.

**Cadmio:**

La concentración de Cadmio (<0.0004 mg/L) para los puntos muestreado, determinadas por informe del laboratorio se encuentran por debajo de los valores de la Categoría 3 ( mayor de 0.005 mg/L no es apta para el riego. Sin embargo,es apta para la bebida de animales hasta una concentración maxima de 0.01 mg/L).

**Arsénico**

Las aguas de la cuenca baja del río Chao no se encuentran afectadas por Arsénico, ya que en 4 puntos monitoreados no exceden el valor de la Categoría 3 (0.05 mg/L riego; 0.1 mg/L bebida). Con respecto al comportamiento de las concentraciones de As es poco variable en toda la cuenca.

**Aluminio:**

Las aguas de la cuenca del río Chao no se encuentran afectadas por aluminio, ya que en 4 puntos monitoreados no exceden el valor de la Categoría 3 (5 mg/L). Cabe señalar que el comportamiento de dichas concentraciones es poco variable a través de toda la cuenca.

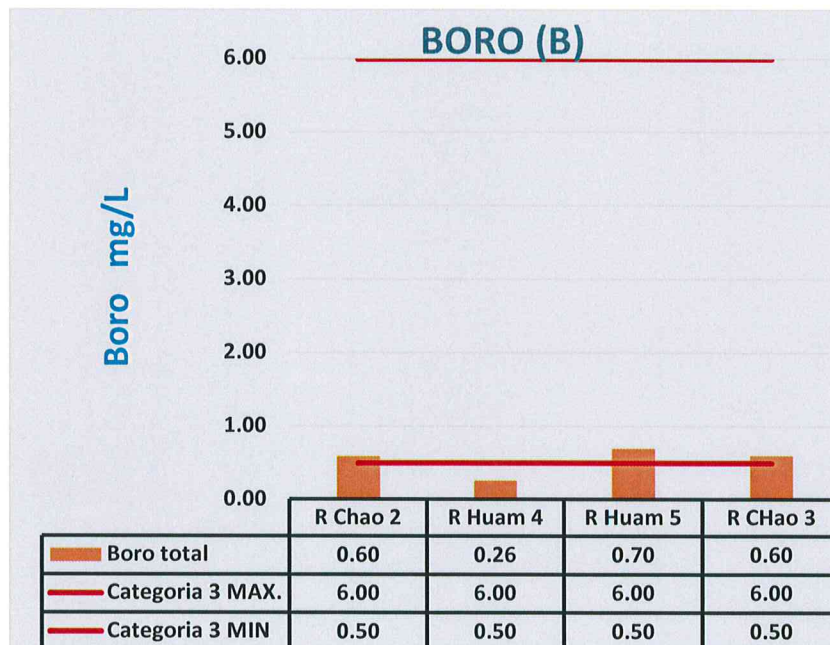
**Hierro:**

La presencia de Hierro no afecta la calidad del agua, cuyas concentraciones no exceden los valores de la Categoría 3 (1 mg/L), en los 4 puntos monitoreados.

**Boro:**



*[Handwritten signature]*

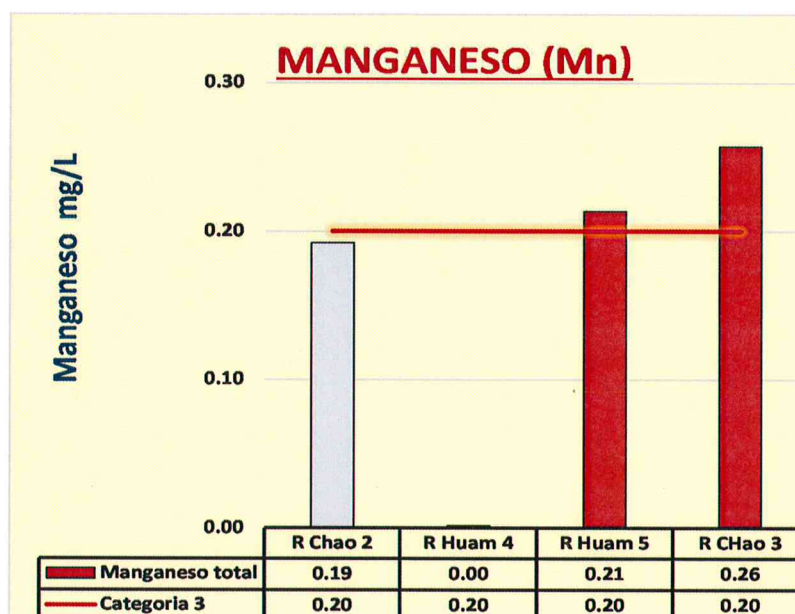


El Boro tiene efectos tóxicos sobre los cultivos. La mayoría de cultivos no es afectada hasta 0.5 mg/L de Boro. Entre 0.5-6.0 mg/L Boro en el agua de riego un creciente número de cultivos es afectado por productividad reducida o muerte. Arriba de 6 mg/L la mayoría de los cultivos muestra efectos tóxicos del Boro. Agua con una concentración de Boro mayor de 5 mg/L no es apta para la bebida de animales. En los puntos del monitoreo de la cuenca las concentraciones de Boro no



exceden el valor del ECA para la Categoría 3 (0.5-6 mg/L riego 5 mg/L bebida).

### Manganeso:



La calidad del agua se ve afectada por la presencia de Manganeso que excede el valor del ECA, para la Categoría 3, se limita a 2 puntos en la cuenca baja, observándose la mayor concentración (0.2570 mg/L) en río Chao (RChao3), y en el río Huamazaña (afluente del río Chao) en el punto (Rhuam4) con 0.2135 mg/L. En la cuenca media no se ha encontrado presencia de manganeso por encima de los valores de la norma.



### Zinc

La concentración de Zinc (<0.003) por debajo del valor del ECA, para la Categoría 3 (máximo 2 mg/L para riego; máximo 24 mg/L para bebida de animales) no afecta la calidad del agua del río Chao.

### Níquel

La calidad del agua no se ve afectada por la concentración (<0.0004 mg/L) del Níquel, esta concentración se encuentra por debajo del ECA, para la categoría 3 (máximo 0.2 mg/L)

## XI. CONCLUSIONES

### Aguas

El estado de la calidad de los cuerpos naturales de agua superficial en el ámbito de la cuenca del río Chao, en base a los resultados de los análisis de muestras de agua como de los datos de las mediciones realizadas en campo durante el monitoreo de calidad de agua superficial, se determina que:

- Respecto a la concentración de los parámetros físicos, la concentración de oxígeno disuelto en todos los cuerpos de agua monitoreados, son normales, la cual fluctúa entre 8.04 mg/L y 9.80 mg/L. Asimismo, la Conductividad eléctrica varía de 317 uS/cm (RHuam5) a 1390 uS/cm (RHuam4); mientras que el pH está dentro del rango de la norma ECA, para la Categoría 3 (6.5-8.5 unidades pH).

- La calidad del agua se ve afectada en el punto RHuam5 (13000 mg/L), la concentración esta por encima de los parámetros microbiológicos para la categoría 3, no es apta para el riego de vegetales de tallo bajo ni para bebida de animales. Sin embargo es apta para el riego de vegetales de tallo alto hasta una densidad máxima de 2000 NMP/100mL. En los otros puntos están por debajo del número del Coliformes termotolerantes ECA, para la Categoría 3. La presencia de Coliformes termotolerantes en el punto RHuam5 del río Huamazaña, puede deberse al vertimiento poblacional.
- Respecto a la concentración de los parámetros químicos las concentraciones de DBO5, en las aguas del río Chao, no se encuentran afectadas por la contaminación de materia orgánica, ya que las concentraciones encontradas en todos los puntos es menor a los valores del valor del ECA, para la Categoría 3, y fue de <2.00 mg/L.
- En toda la cuenca del río Chao, no se ha encontrado presencia de Aceites y Grasas, las concentraciones en todos los puntos monitoreados fueron de <1.00 mg/L, que no exceden del valor del ECA, para la Categoría 3.
- La calidad de agua se ve afectada por la presencia de altas concentraciones de Calcio y Sodio en los puntos RChao2, RHuam5 y RChao3. Estas concentraciones se encuentran por encima del ECA, para la categoría 3. Los resultados obtenidos para el monitoreo de setiembre de 2013, nos indican que existe una fuente de contaminación de Calcio y Sodio. Lo cual puede deberse a la naturaleza hidrológica de la zona.



En los puntos RHuam5 (0.701 mg/L) y RChao3 (0.603 mg/L) del monitoreo de la cuenca se encontraron concentraciones de Boro que exceden el valor del ECA para la Categoría 3 (0.5-6 mg/L riego, 5 mg/L bebida), no es apta para el riego (máximo 0.5 mg/L para riego) pero si para bebida de animales hasta 5 mg/L.



- Respecto a la concentración de los parámetros químicos en relación a metales la presencia de Manganeseo excede del valor del ECA, para la Categoría 3, se limita a 2 puntos en la cuenca baja, observándose la mayor concentración (0.2570 mg/L) en río Chao en el punto (RChao3), y en el río Huamazaña (afluente del río Chao), en el punto (RHuam4) con 0.2135 mg/L. los resultados nos indican que existe solamente un parámetro el Manganeseo que está afectando este cuerpo natural de agua, para el monitoreo de setiembre de 2013, para el riego de vegetales y bebidas de animales, tal como está clasificado en el ECA, para la Categoría 3, lo cual puede deberse a la naturaleza hidrológica de la zona. En la cuenca media y alta no se ha muestreado por no tener caudal en época de estiaje.
- Por otro lado, la presencia de Aluminio, Arsénico, Cadmio, Cobalto, Cobre, Cromo Hexavalente, Hierro, Mercurio, Níquel, Plata, Plomo, Zinc, cuyas concentraciones no exceden los valor del ECA, para la Categoría 3, corresponden a 4 puntos monitoreados a través de toda la cuenca de los 09 puntos programados, (época de estiaje), Cabe señalar que el comportamiento de dichas concentraciones es variable a lo largo del tramo evaluado.

## XII. RECOMENDACIONES

Realizar el análisis de sedimentos en todos los puntos de la cuenca del río Chao con la finalidad de caracterizar los metales en toda la cuenca e identificar aquellos de origen geogénico.

Realizar la evaluación hidrobiológica, utilizando macroinvertebrados bentónicos, con la finalidad de verificar la alteración de la comunidad béntica en las zonas afectadas con metales tóxicos.

Remitir el presente informe a la ALA –Chicama, Gobierno Regional de La Libertad.

Difundir los resultados a los actores de la cuenca Chao a través de la DGCRH – ANA y la ALA – Moche, Virú, Chao, con la finalidad de lograr sinergias para implementar medidas de control y recuperación de la cuenca del río Chicama en función de las acciones de cada actor en el ámbito de sus competencias.

### XIII. ANEXOS

**Anexo N° 01: Mapa de Ubicación de puntos de monitoreo**

**Anexo N° 02: Mapa de parámetros que exceden la norma**

**Anexo N° 03: Cadena de custodia.**

**Anexo N° 04: Actas de monitoreo.**

**Anexo N° 05: Análisis de ensayo**

#### **Elaborado por:**

Ing. Rolando Vidal Serpa Toscano

Especialista en Calidad de agua del Área de Vigilancia y Monitoreo de la Calidad del Agua de la Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH).

#### **Revisado por:**

Blgo. Juan José Ocola Salazar.

Coordinador del Área de Vigilancia y Monitoreo de la Calidad del Agua de la Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)

#### **Aprobado por:**

Abg. Mirco H. Miranda Sotil

Director (e)

Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos.



*Suey*

# ANEXO N° 01

## Mapa de ubicación de puntos de monitoreo





RChao1  
 Hacienda Buenavista  
 RHuam3  
 RHuam2  
 RChor1  
 RHuam1  
 Chao Chao  
 RHuam5  
 RChao2  
 RChao3

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

Huamantla

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 VºBº  
 Lic. JUAN OCCOLA SALAZAR  
 Coordinador Área de Vigilancia  
 Dirección de Gestión y Calidad de los Recursos Hídricos

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 VºBº  
 Lic. JUAN OCCOLA SALAZAR  
 Coordinador Área de Vigilancia  
 Dirección de Gestión y Calidad de los Recursos Hídricos

© 2013 Google  
 Image © 2014 TerraMetrics  
 Image © 2014 DigitalGlobe  
 Image Landsat

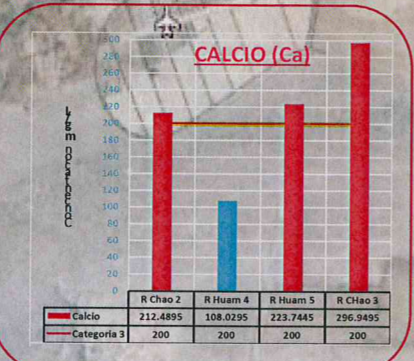
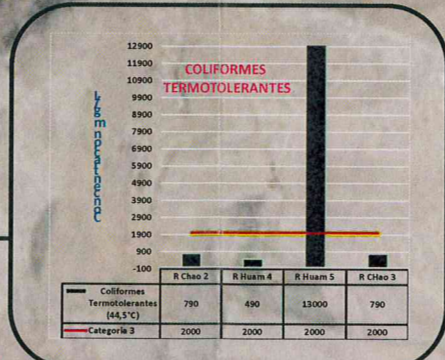
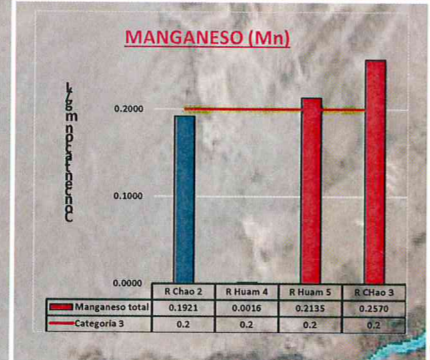
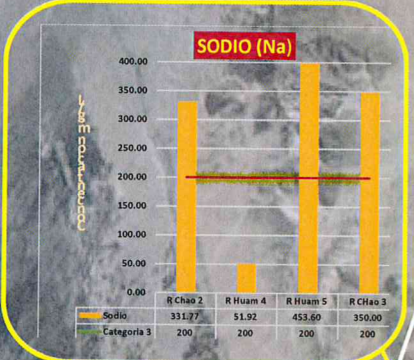
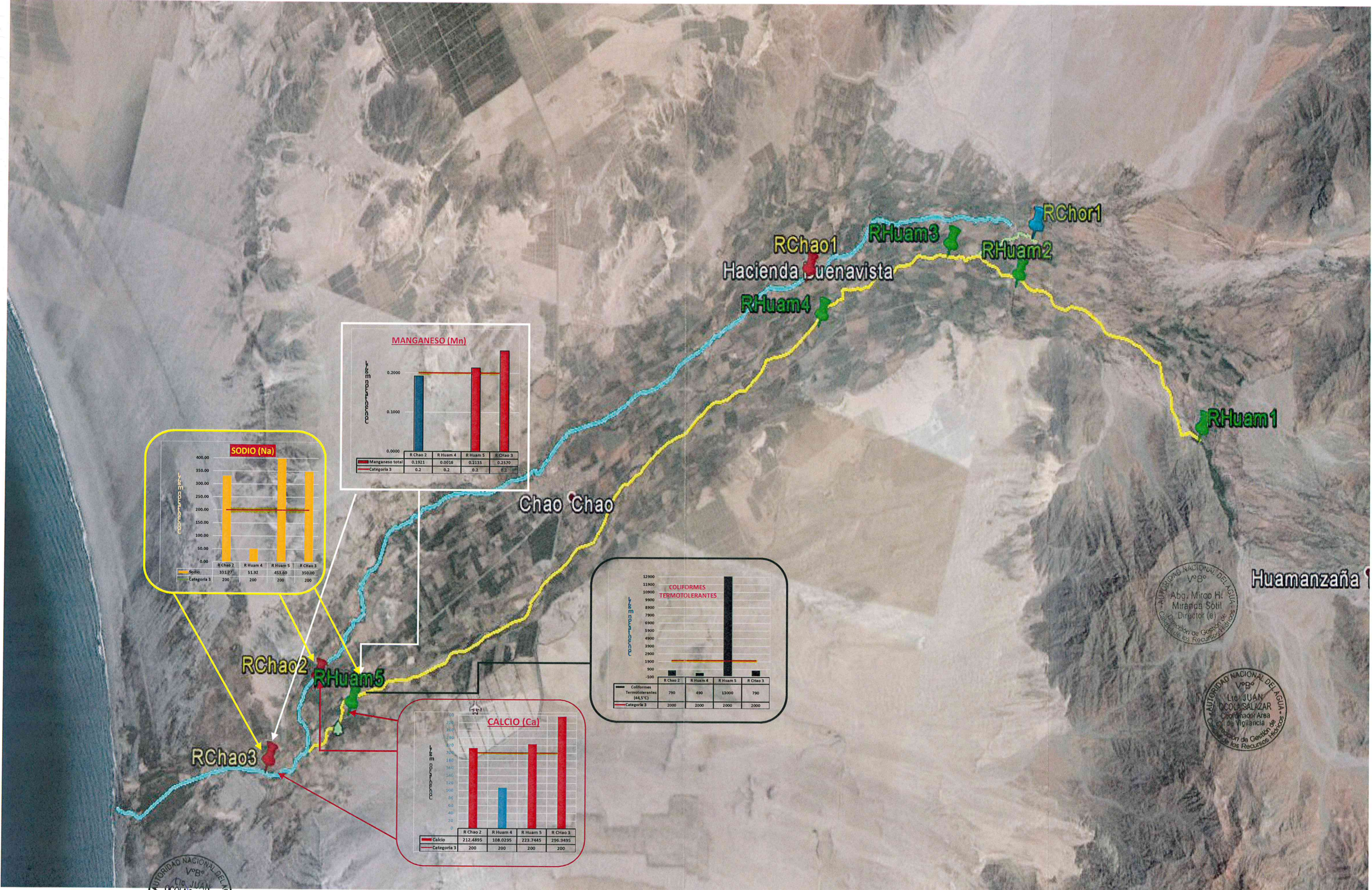
Puntos de Identificación de Fuentes Contaminantes y monitoreo en la Cuenca del río Chao



# ANEXO N° 02

## Mapa de parámetros que exceden la norma





AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 VºBº  
 Abg. Mirco H. Miranda Solís  
 Director (e)  
 Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos

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

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





# ANEXO Nº 03

## Cadena de custodia





SAG S.A.C.

## CADENA DE CUSTODIA DE MONITOREO - DE AGUAS Y SUELOS

Cliente: AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA Contacto: ROLANDO SERPA TOSCANO  
 Lugar/Empresa/Planta/Proyecto: CALLE 17 N° 355 URB PALOMAR - SAN ISIDRO

Tel: # 942475389  
 MUESTRADO POR SAG

E-mail: Yserpa@anad.gob.pe  
 MUESTRADO POR CLIENTE

Carta/Cotización: PUNTO DE MUESTREO / CÓDIGO DEL CLIENTE	MUESTREO		TIPO DE MATRIZ	PARAMETROS IN SITU			ANÁLISIS DE LABORATORIO							N° Informe:		DATOS ADICIONALES	
	FECHA	HORA		OD	Temperatura	Conductividad	DBO <sub>5</sub>	TSS	Acidez y Alcalinidad	Nitrógeno Ammoniacal	Fosforo Total	Nitrato Total	Metales + Hg	Nitratos	Fosfatos		CÓDIGO DE LABORATORIO
R Cana 2	22-9	10:44	agua Superf.	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X		
R Cana 1	22-9	11:00	agua Superf.	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X		

Nombre y firma del responsable del muestreo: Rolando Serpa Toscano Obs. del Muestreador: \_\_\_\_\_  
 Entregado por: \_\_\_\_\_ Representante de: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_ Recibido en laboratorio por: \_\_\_\_\_ Día/Hora: \_\_\_\_\_

# ANEXO N° 04

## Actas de monitoreo





PERÚ

Ministerio de Agricultura

Autoridad Nacional del Agua

Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos

ACTA DE MONITOREO PARTICIPATIVO

Habiendo realizado el monitoreo participativo de la calidad de los Recursos Hídricos en los cuerpos de agua del río Virú, departamento de La Libertad y que pertenece a la cuenca del río Virú a cargo de la Autoridad Nacional del Agua, en las estaciones de monitoreo indicados en el numeral I y contando con la participación de los representantes de las instituciones indicadas en el numeral IV se suscribe la presente acta en señal de conformidad, siendo las 17:30 horas del día 21 de setiembre del 2013.

I. ESTACIONES DE MONITOREO:

CODIGO	DESCRIPCION	COORDENADAS UTM - WGS84		OBSERVACIONES
RChao 2	Rio Chao, 50m arriba de la confluencia con el Huamanzosa	N	9049483	Agua Superficial
		E	751200	
RHuma	Rio Huamanzosa, 60m aguas abajo de la confluencia con el Chao	N	9059744	Agua Superficial
		E	760848	
RHuma 5	Rio Huamanzosa, 80m aguas abajo con la confluencia con el Chao	N	909483	Agua Superficial
		E	752113	
RChao 3	Rio Chao 100m aguas abajo de la confluencia con el Huamanzosa	N	750523	Agua Superficial
		E	9047778	
		N		
		E		
		N		
		E		
		N		
		E		

II. OBSERVACIONES:

El muestreo se realiza sin

III. RESPONSABLES DEL MONITOREO

Rolando Serpa Toscano

IV. PARTICIPANTES

Milson Garcia Miñano
Nombre:
DNI: 18048401
Institución: U. RESERV. DE LA JUNTA DE USUARIOS CHAO.

[Signature]

Nombre: JOSE PAGO REYES
DNI: 42152971
Institución: JUNTA DE USUARIOS DE RIEGO PRESURIZADO MOCHE VIRU CHAO
ING. QUIMICO

Zimbra:

ala-movicha@ana.gob.pe

**Acreditación de Profesional de SENASA**

**De :** Manuela Rosario Chavez Valdez  
<mchavez@senasa.gob.pe>

lun, 16 de sep de 2013 16:20

**Asunto :** Acreditación de Profesional de SENASA

**Para :** ala-movicha@ana.gob.pe

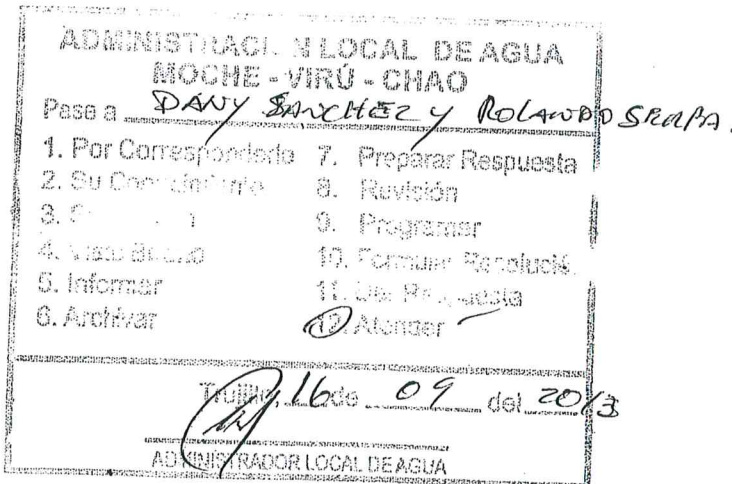
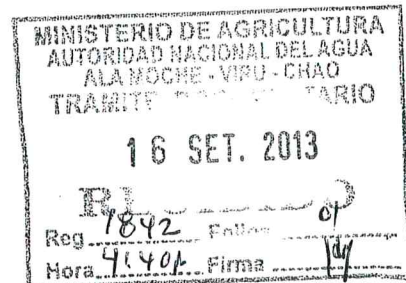
ING. MARIANO CHAPILLIQUEN INGA  
ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA

REF. OFICIO MULTIPLE Nº 060-2013-ANA-ALA-MOCHE-VIRU-CHAO

Estimado Ing. Es grato saludarlo de acuerdo al documento de la referencia ésta Dirección acredita al Ing. Luis Orellana Tovar – Especialista en Sanidad Agraria y Responsable de la CTD Virú, a participar en el monitoreo participativo de calidad de agua en las cuencas del rio viru-chao año-2013.

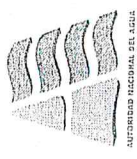
ATTE.,

ING. MARCO POLO ZAPATA FLORES  
DIRECTOR EJECUTIVO DE SENASA LA LIBERTAD





MINISTERIO DE AGRICULTURA  
 AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA MOCHE-VIRU-CHAO



Nombres y Apellidos      Cargo      Teléfono      DNI      Firma

Robert Fournier Reyes	OPM	999969035	18050235	<i>[Signature]</i>
Rosa Navarro Valdivia	p.l.b.	999577922	19077063	<i>[Signature]</i>
Teresa Espinoza Plaza	Pracista L4	1126772	18060628	<i>[Signature]</i>
Rojas Fernando Johnny D.	Tecnico - DGCRH	2243298	449 2000	<i>[Signature]</i>
Rolando Serba Toscano	Especialista - DGCRH	#942475389	20000533	<i>[Signature]</i>
Laver Collma Cuyfor	ALAMVCH	949942207	17900297	<i>[Signature]</i>
Emilia Luján Pérez	CRBU-L4	947928460	32855201	<i>[Signature]</i>
Yolvi E. Torres Dismal	Seminario BDMVCA	998484097	18129785	<i>[Signature]</i>

# ANEXO N° 05

## Análisis de ensayo







SERVICIOS ANALÍTICOS 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

## SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO N° 072471-2013 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 VIRU - CHAO  
**PROCEDENCIA** : TRUJILLO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 2013-09-18/20/21/23  
**FECHA DE INICIO DE ENSAYOS** : 2013-09-18/20/21/23  
**MUESTREADO POR** : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

### I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

Ensayo	Método	L.C.	Unidades
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	SM 5210 B. Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test.	2.00	mg/L
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
Fósforo Total o fósforo (P)	SM 4500-P E. Phosphorus. Ascorbic Acid Method.	0.010	P mg / L
Nitrógeno Amoniacal	SM 4500-NH3- D. Nitrogen. Ammonia-Selective Electrode Method.	0.02 <sup>(b)</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N mg/L
Nitratos	SM 4500-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> B. Nitrogen (Nitrate). Ultraviolet Spectrophotometric Screening Method.	0.03	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - N mg/L
Nitratos	SM 4500-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> E. Nitrogen (Nitrate). Cadmium Reduction Method.	0.03	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - N mg/L
Numeración de Coliformes Fecales	SM 9221 E. Multiple-Tube Fermentation. Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.	1.8 <sup>(a)</sup>	NMP /100mL
Metales totales (Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilio, Cadmio, Calcio, Cerio, Cromo, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Niquel, Fósforo, Potasio, Selenio, Silice(SiO <sub>2</sub> ), 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.

  
Blga. Marina Vargas Cornejo  
JEFE DE LABORATORIO MICROBIOLÓGICO  
C.B.P. N° 10135  
SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

  
Quím. 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

M: 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 1 de 11



SERVICIOS ANALÍTICOS 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

## SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO N° 072471-2013 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		2013-09-17	2013-09-17	2013-09-17	2013-09-17
Hora de inicio de muestreo (h)		08:38	09:40	10:22	12:40
Condiciones de la muestra		Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente		RLVeg1	RLVeg2	RLVeg3	RCaut1
Código del Laboratorio		1309580	1309581	1309582	1309583
Ensayo	Unidades	Resultados			
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
Aceites y grasas (HEM)	mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Fósforo Total o fósforo (P)	P mg / L	<0.010	0.019	0.020	0.037
Nitrógeno Amoniacal	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - N mg/L	0.041	0.177	0.271	0.164
Numeración de Coliformes Fecales <sup>(1)</sup>	NMP /100mL	23 x 10 <sup>1</sup>	140 x 10 <sup>1</sup>	170 x 10 <sup>1</sup>	70 x 10 <sup>1</sup>
Producto declarado		Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada		Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo		2013-09-17	2013-09-18	2013-09-18	2013-09-18
Hora de inicio de muestreo (h)		13:15	10:50	11:20	12:15
Condiciones de la muestra		Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente		RCaut2	RPalc1	RViru2	RViru1
Código del Laboratorio		1309584	1309720	1309721	1309722
Ensayo	Unidades	Resultados			
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
Aceites y grasas (HEM)	mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Fósforo Total o fósforo (P)	P mg / L	0.162	0.034	0.012	<0.010
Nitrógeno Amoniacal	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - N mg/L	<0.03	<0.03	<0.03	0.127
Numeración de Coliformes Fecales <sup>(1)</sup>	NMP /100mL	79 x 10 <sup>1</sup>	////	////	////

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

  
Blga. Marina Vargas Cornejo  
JEFE DE LABORATORIO MICROBIOLÓGICO  
C.B.P. N° 10135  
SERVICIOS ANALÍTICOS 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

\*M: 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  
RESERVACIONES: 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 período 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 ANALÍTICOS 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


## SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO N° 072471-2013 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		2013-09-18	2013-09-20	2013-09-20	2013-09-20
Hora de inicio de muestreo (h)		12:40	12:25	17:39	16:40
Condiciones de la muestra		Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente		RPach3	RViru4	RViru5	RViru6
Código del Laboratorio		1309723	1309799	1309800	1309801
Ensayo	Unidades	Resultados			
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
Aceites y grasas (HEM)	mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Fósforo Total o fósforo (P)	P mg / L	0.011	<0.010	0.016	0.060
Nitrógeno Amoniacal	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - N mg/L	0.153	1.788	4.453	7.555
Numeración de Coliformes Fecales <sup>(1)</sup>	NMP /100mL	////	130	79	33 x 10 <sup>2</sup>
Producto declarado		Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada		Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo		2013-09-20	2013-09-19	2013-09-19	2013-09-21
Hora de inicio de muestreo (h)		11:00	13:20	13:50	17:20
Condiciones de la muestra		Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente		RViru3	RPach1	RPach2	RCHao3
Código del Laboratorio		1309802	1309803	1309804	1309853
Ensayo	Unidades	Resultados			
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
Aceites y grasas (HEM)	mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Fósforo Total o fósforo (P)	P mg / L	0.010	<0.010	0.233	0.070
Nitrógeno Amoniacal	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	0.025
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - N mg/L	2.891	0.036	1.27	10.876
Numeración de Coliformes Fecales <sup>(1)</sup>	NMP /100mL	33 x 10 <sup>1</sup>	////	////	79 x 10 <sup>1</sup>

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

  
Blga. Marina Vargas Cornejo  
JEFE DE LABORATORIO MICROBIOLÓGICO  
C.B.P. N° 10135  
SERVICIOS ANALÍTICOS 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

M: 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 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

## SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO N° 072471-2013 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	2013-09-21	2013-09-21	2013-09-21	2013-09-22	
Hora de inicio de muestreo (h)	16:30	13:45	16:00	10:44	
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	
Código del cliente	RChao2	RHuam4	RHuam5	RCara2	
Código del Laboratorio	1309854	1309855	1309856	1309857	
Ensayo	Unidades	Resultados			
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00
Aceites y grasas (HEM)	mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Fósforo Total o fósforo (P)	P mg / L	0.049	<0.010	0.066	0.029
Nitrógeno Amoniacal	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N mg/L	0.022	<0.02	<0.02	<0.02
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - N mg/L	5.566	4.343	10.620	<0.03
Numeración de Coliformes Fecales <sup>(1)</sup>	NMP /100mL	79 x 10 <sup>1</sup>	49 x 10 <sup>1</sup>	130 x 10 <sup>2</sup>	170
Producto declarado	Agua Superficial				
Matriz analizada	Agua Superficial				
Fecha de muestreo	2013-09-22				
Hora de inicio de muestreo (h)	11:00				
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada				
Código del cliente	RCara1				
Código del Laboratorio	1309858				
Ensayo	Unidades	Resultados			
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	<2.00			
Aceites y grasas (HEM)	mg/L	<1.00			
Fósforo Total o fósforo (P)	P mg / L	0.065			
Nitrógeno Amoniacal	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N mg/L	<0.02			
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - N mg/L	<0.03			
Numeración de Coliformes Fecales <sup>(1)</sup>	NMP /100mL	79			

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

*Marina Vargas*  
Blga. Marina Vargas Cornejo  
JEFE DE LABORATORIO MICROBIOLÓGICO  
C.B.P. N° 10135  
SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

*Belbeth Fajardo*  
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

1: 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

## SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO N° 072471-2013 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			2013-09-17	2013-09-17	2013-09-17	2013-09-17
Hora de inicio de muestreo (h)			08:38	09:40	10:22	12:40
Condiciones de la muestra			Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente			RLVeg1	RLVeg2	RLVeg3	RCaut1
Código del Laboratorio			1309580	1309581	1309582	1309583
Ensayo	L.D.M.	Unidades	Resultados			
<b>Metales totales</b>						
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	0.01	0.02	<0.01	0.14
Arsénico (As)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Boro (B)	0.003	mg/L	0.189	0.147	0.128	0.013
Bario (Ba)	0.001	mg/L	0.030	0.051	0.028	0.009
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	24.73	87.37	73.77	13.06
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	0.002	0.004	0.003	<0.002
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004	0.0014	0.0004
Hierro (Fe)	0.001	mg/L	0.028	0.020	0.011	0.192
Mercurio (Hg)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Potasio (K)	0.03	mg/L	1.21	1.11	0.74	0.79
Litio (Li)	0.003	mg/L	0.005	<0.003	<0.003	<0.003
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	5.97	17.08	13.56	2.71
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/L	0.0098	0.0192	0.0061	0.0551
Molibdeno (Mo)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Sodio (Na)	0.03	mg/L	14.40	30.98	30.16	6.95
Níquel (Ni)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Fósforo (P)	0.002	mg/L	0.007	0.019	0.020	0.037
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	0.0034	0.0042	0.0075	0.0032
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Silíce (SiO <sub>2</sub> )	0.03	mg/L	21.69	32.84	40.72	21.12
Estaño (Sn)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	0.097	0.374	0.414	0.050
Titanio (Ti)	0.0002	mg/L	0.0022	0.0029	0.0027	0.0052
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Vanadio (V)	0.0002	mg/L	0.0011	0.0016	0.0037	0.0008
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003

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

Quim. Bertha 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

\*M: 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 período 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**

EXPERTS WORKING FOR YOU

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



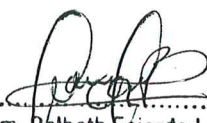
Registro N° LE - 047

## SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO N° 072471-2013 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			2013-09-17	2013-09-18	2013-09-18	2013-09-18
Hora de inicio de muestreo (h)			13:15	10:50	11:20	12:15
Condiciones de la muestra			Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente			RCaut2	RPalc1	RViru2	RViru1
Código del Laboratorio			1309584	1309720	1309721	1309722
Ensayo	L.D.M.	Unidades	Resultados			
<b>Metales totales</b>						
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	0.30	0.02	0.12	0.03
Arsénico (As)	0.001	mg/L	<0.001	0.006	<0.001	<0.001
Boro (B)	0.003	mg/L	0.010	0.070	0.257	0.277
Bario (Ba)	0.001	mg/L	0.131	0.050	0.062	0.068
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	58.23	45.82	51.05	59.01
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	0.004	0.005	0.004	0.005
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	0.0006	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Hierro (Fe)	0.001	mg/L	0.823	0.143	0.121	0.023
Mercurio (Hg)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Potasio (K)	0.03	mg/L	1.98	1.57	1.10	1.01
Litio (Li)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	0.006	0.006
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	15.58	9.90	9.86	9.92
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/L	0.1721	0.0807	0.0091	0.0081
Molibdeno (Mo)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Sodio (Na)	0.03	mg/L	18.57	30.82	24.47	23.70
Níquel (Ni)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Fósforo (P)	0.002	mg/L	0.162	0.034	0.012	0.009
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	0.0063	0.0026	0.0034	0.0033
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Silice (SiO <sub>2</sub> )	0.03	mg/L	43.38	18.61	27.74	29.31
Estaño (Sn)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	0.409	0.238	0.312	0.328
Titanio (Ti)	0.0002	mg/L	0.0081	0.0028	0.0052	0.0028
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Vanadio (V)	0.0002	mg/L	0.0023	0.0009	0.0016	0.0015
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003

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

  
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

M: 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.  
\* as 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 6 de 11

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 Email: sagperu@sagperu.com laboratorio@sagperu.com



SERVICIOS ANALÍTICOS 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

## SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO N° 072471-2013 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			2013-09-18	2013-09-20	2013-09-20	2013-09-20
Hora de inicio de muestreo (h)			12:40	12:25	17:39	16:40
Condiciones de la muestra			Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente			RPach3	RViru4	RViru5	RViru6
Código del Laboratorio			1309723	1309799	1309800	1309801
Ensayo	L.D.M.	Unidades	Resultados			
<b>Metales totales</b>						
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	0.03	0.02	0.03	0.38
Arsénico (As)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.003
Boro (B)	0.003	mg/L	0.310	0.236	0.211	0.539
Bario (Ba)	0.001	mg/L	0.074	0.030	0.042	0.052
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	60.62	71.80	94.52	152.26
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	0.005	0.004	0.004	0.007
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.0005
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	<0.0004	0.0008	0.0007	0.0013
Hierro (Fe)	0.001	mg/L	0.025	0.016	0.039	0.376
Mercurio (Hg)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Potasio (K)	0.03	mg/L	1.03	0.95	1.17	4.90
Litio (Li)	0.003	mg/L	0.006	<0.003	0.004	0.012
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	9.77	14.20	20.11*	48.18*
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/L	0.0093	0.0143	0.0755	0.0567
Molibdeno (Mo)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	0.00786
Sodio (Na)	0.03	mg/L	22.93	25.37	35.35	268.81
Níquel (Ni)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Fósforo (P)	0.02	mg/L	0.011	0.009	0.016	0.060
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	0.0031	0.0072	0.0080	0.0082
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Silice (SiO <sub>2</sub> )	0.03	mg/L	28.95	40.97	48.42	49.19
Estaño (Sn)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	0.333	0.340	0.442	1.229
Titanio (Ti)	0.0002	mg/L	0.0027	0.0025	0.0029	0.0136
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Vanadio (V)	0.0002	mg/L	0.0016	0.0023	0.0023	0.0056
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003

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

\*Resultado referencial a solicitud del cliente.

  
Quim. Belbeth Fajardo Leó  
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

™: 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 produce.



SERVICIOS ANALÍTICOS 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

## SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO N° 072471-2013 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			2013-09-20	2013-09-19	2013-09-19	2013-09-21
Hora de inicio de muestreo (h)			11:00	13:20	13:50	17:20
Condiciones de la muestra			Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente			RViru3	RPach1	RPach2	RCHao3
Código del Laboratorio			1309802	1309803	1309804	1309853
Ensayo	L.D.M.	Unidades	Resultados			
<b>Metales totales</b>						
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	0.02	0.03	0.37	0.37
Arsénico (As)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.002
Boro (B)	0.003	mg/L	0.167	0.920	0.007	0.603
Bario (Ba)	0.001	mg/L	0.044	0.062	0.031	0.056
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	152.47	23.81	15.39	296.95
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	0.004	0.003	0.002	0.005
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.0011
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	<0.0004	0.0008	<0.0004	0.0019
Hierro (Fe)	0.001	mg/L	0.012	0.019	1.017	0.433
Mercurio (Hg)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Potasio (K)	0.03	mg/L	1.06	1.62	4.11	2.21
Litio (Li)	0.003	mg/L	<0.003	0.102	<0.003	0.013
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	29.11*	4.15	4.29	71.68*
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/L	0.0126	0.0048	0.0335	0.2570
Molibdeno (Mo)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	0.007
Sodio (Na)	0.03	mg/L	74.69	19.23	10.23	>350
Níquel (Ni)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Fósforo (P)	0.002	mg/L	0.010	0.003	0.233	0.070
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	0.0103	0.0023	0.0054	0.0165
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	0.00398
Silice (SiO <sub>2</sub> )	0.03	mg/L	57.54	22.54	41.74	81.62
Estaño (Sn)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	0.709	0.189	0.117	1.795
Titanio (Ti)	0.0002	mg/L	0.0021	0.0020	0.0065	0.0194
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Vanadio (V)	0.0002	mg/L	0.0042	<0.0002	0.0009	0.0132
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003

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

\*Resultado referencial a solicitud del cliente.

  
Quím. 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

\*M: 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 calendarios 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 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

## SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO N° 072471-2013 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			2013-09-21	2013-09-21	2013-09-21	2013-09-22
Hora de inicio de muestreo (h)			16:30	13:45	16:00	10:44
Condiciones de la muestra			Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente			RChao2	RHuam4	RHuam5	RCara2
Código del Laboratorio			1309854	1309855	1309856	1309857
Ensayo	L.D.M.	Unidades	Resultados			
<b>Metales totales</b>						
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	0.08	0.01	0.23	0.10
Arsénico (As)	0.001	mg/L	0.002	<0.001	<0.001	0.001
Boro (B)	0.003	mg/L	0.598	0.262	0.701	0.005
Bario (Ba)	0.001	mg/L	0.049	0.027	0.050	0.021
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	212.49	108.03	223.74	16.35
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	0.006	0.003	0.006	0.003
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004	0.0007	<0.0004
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	0.0007	0.0006	0.0024	0.0011
Hierro (Fe)	0.001	mg/L	0.095	0.015	0.233	0.432
Mercurio (Hg)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Potasio (K)	0.03	mg/L	1.28	1.38	1.85	1.35
Litio (Li)	0.003	mg/L	0.010	0.004	0.011	<0.003
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	53.55*	25.80*	59.20*	4.26
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/L	0.1921	0.0016	0.2135	0.0746
Molibdeno (Mo)	0.002	mg/L	0.005	<0.002	0.011	<0.002
Sodio (Na)	0.03	mg/L	331.77	51.92	453.60*	8.02
Níquel (Ni)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Fósforo (P)	0.002	mg/L	0.049	0.008	0.066	0.029
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	0.0168	0.0137	0.0162	0.0027
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Selenio (Se)	0.003	mg/L	0.003	<0.003	0.003	<0.003
Silice (SiO <sub>2</sub> )	0.03	mg/L	86.52	73.57	79.89	17.49
Estaño (Sn)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	1.211	0.537	1.419	0.113
Titanio (Ti)	0.0002	mg/L	0.0045	0.0028	0.0123	0.0032
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Vanadio (V)	0.0002	mg/L	0.0098	0.0058	0.0129	0.0002
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003

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

\*Resultado referencial a solicitud del cliente.

  
Quim. Belbeth Fajardo Leg  
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

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

**SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO N° 072471-2013  
CON VALOR OFICIAL****II. RESULTADOS:**

Producto declarado			Agua Superficial
Matriz analizada			Agua Superficial
Fecha de muestreo			2013-09-22
Hora de inicio de muestreo (h)			11:00
Condiciones de la muestra			Preservada y refrigerada
Código del cliente			RCara1
Código del Laboratorio			1309858
Ensayo	L.D.M.	Unidades	Resultados
<b>Metales totales</b>			
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	0.26
Arsénico (As)	0.001	mg/L	<0.001
Boro (B)	0.003	mg/L	<0.003
Bario (Ba)	0.001	mg/L	0.018
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	<0.0002
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	17.53
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	<0.0004
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	0.003
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	<0.0003
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	<0.0004
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	0.0010
Hierro (Fe)	0.001	mg/L	0.260
Mercurio (Hg)	0.001	mg/L	<0.001
Potasio (K)	0.03	mg/L	0.90
Litio (Li)	0.003	mg/L	<0.003
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	4.09
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/L	0.0381
Molibdeno (Mo)	0.002	mg/L	<0.002
Sodio (Na)	0.03	mg/L	7.99
Níquel (Ni)	0.0004	mg/L	<0.0004
Fósforo (P)	0.002	mg/L	0.065
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	<0.0004
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	<0.002
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003
Silice (SiO <sub>2</sub> )	0.03	mg/L	2.57
Estaño (Sn)	0.001	mg/L	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	0.121
Titanio (Ti)	0.0002	mg/L	0.0074
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003
Vanadio (V)	0.0002	mg/L	0.0010
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	<0.003

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

  
Quím. 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 10 de 11

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


## SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO N° 072471-2013 CON VALOR OFICIAL

### III. PERIODO DE CONSERVACIÓN DE MUESTRAS:

Ensayo	Tiempo de perecibilidad
Ensayos microbiológicos	24 horas
Nitratos, DBO <sub>5</sub>	48 horas
Fósforo, Aceites y Grasas, NH <sub>3</sub>	28 días
Metales	3 meses

**NOTA:** el presente informe sustituye al informe del mismo número emitido con fecha 2013-0-04. Se emite el presente suplemento a solicitud del cliente por cambio de datos.

Lima, 20 de Enero del 2014

  
 Blga. Marina Vargas Cornejo  
 JEFE DE LABORATORIO MICROBIOLÓGICO  
 C.B.P. N° 10135  
 SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

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

\* El metodo indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA

M: 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 produce.