



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la consolidación del Mar de Grau"**INFORME N° 079-2016-OEFA/DE-SDCA**

A : **GIULIANA BECERRA CELIS**
Directora (e) de Evaluación

De : **ADY ROSIN CHINCHAY TUESTA**
Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental

VERONICA VILLARREAL SERPA
Tercero Evaluador

CATHERINE DÁVILA ARENAS
Tercero Evaluador

Asunto : Informe de monitoreo ambiental de calidad de agua y sedimento, realizado en la cuenca baja del río Grande, distrito de Changuillo, provincia Nazca, departamento Ica durante febrero de 2015.

Referencia : Oficio N° 111-2015-MINAM/VMGA/DGCA
(HT N° 2015-E01-009628)

Fecha : Lima, 29 ~~ABR.~~ 2016

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted en la atención del asunto indicado para referirle lo siguiente.

I. INFORMACIÓN GENERAL

a.	Zona	Centro poblado Coyungo, distrito de Changuillo, provincia de Nazca, departamento de Ica.			
b.	Ámbito de influencia	Cuenca baja del río Grande.			
c.	Problemática de la zona	Presunta contaminación debido a las actividades de construcción del Gaseoducto Regional de Ica.			
d.	¿A solicitud de quién o qué se realiza la actividad?	A solicitud de la Fiscalía Provincial de Prevención del Delito de Ica, cuyo pedido fue trasladado por el Minam al OEFA.			
e.	¿Se realizó en el marco de un Espacio de Diálogo, Mesa de Diálogo o Mesa de Desarrollo?	SI		NO	X

II. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

		¿Incumplió los ECA u otras normas de referencia?				
a.	Monitoreo Ambiental	Agua	SI	X	NO	Demanda química de oxígeno, coliformes termotolerantes, coliformes totales, arsénico total, hierro total y manganeso total.
		Sedimento	SI	X	NO	
b.	Tipo de Monitoreo Ambiental	Participativo				
		No Participativo		X		



c.	Tipo de actividad	Programada en el PLANEFA, POI, PEI, PESEM, entre otros planes de gestión.	SI		NO	X
d.	Fecha de realización	Del 24 al 26 de febrero de 2015				

III. OBJETIVO

1. Presentar los resultados del monitoreo de calidad agua y sedimento realizado del 24 al 26 de febrero de 2015, en la parte baja de la cuenca del río Grande, distrito de Changuillo, provincia de Nazca, departamento de Ica.

IV. ANTECEDENTES

2. Mediante el Oficio S/N-2013-APAMRAMC del 22 de julio de 2013, la Asociación de Pescadores Artesanales Maricultores, Recolectores de Algas Marinas y Camarones de Coyungo (en adelante, la **APAMRAMC**) comunicó a la Fiscalía de Prevención del Delito en Materia Ambiental de Ica (en adelante, la **Fiscalía**), que las actividades de la empresa Graña y Montero Conciviles S.A.C. (en adelante, **GyM**), subcontratada por la empresa Contugas S.A.C (en adelante, **Contugas**) para construcción del Gaseoducto Regional, estarían afectando la calidad del río Grande.
3. Con el Oficio N° 1279-2013-MP-FPPD-CMA-ICA, la Fiscalía solicitó a la Dirección Regional de Producción de Ica (en adelante, la **DRP Ica**) que inspeccione el río Grande y notifique si la instalación del Gaseoducto Regional había alterado el ambiente del río Grande, afectando la biomasa del camarón de río.
4. En respuesta a la solicitud, el 26 de agosto de 2013, la DRP Ica envió el Informe N° 013-2013-GORE-ICA/DRPRO a la Fiscalía, en el que comunica los resultados de la Inspección Ocular del río Grande (a la altura del centro poblado de Coyungo), en donde se encontró una laguna artificial o poza, producto de los trabajos de excavación del proyecto que realizó la empresa GyM para construir el gasoducto.
5. Asimismo, mediante el Oficio N° 1146-2013-GORE-ICA/DRPRO-DMA del 23 de setiembre de 2013, la DRP Ica informó a la Fiscalía, que:
 - a. La formación de la laguna artificial en el lecho del río Grande se debió al estancamiento de agua, la cual se habría convertido en una barrera para la migración del camarón.
 - b. El trasvase de agua del río efectuada mediante una tubería dificultaba que el camarón pueda ascender a la parte superior del río, alterando la movilidad normal de este recurso.
6. Mediante el Oficio N° 2538-2014-MP-FFPD-Ica del 20 de noviembre de 2014, la Fiscalía solicitó al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) emitir un informe sobre la base de la denuncia de afectación al medio ambiente por la ejecución de obras del Gaseoducto a cargo de GyM.
7. El 19 de enero de 2015, la Dirección de Fiscalización, Sanción y Aplicación de Incentivos (DFSAI) del OEFA, presentó el Informe Fundamentado N° 006-2015-OEFA/DFSAI-COFEMA, en el cual se indicó que el OEFA realizó tres (03) acciones de supervisión regular en el año 2013 y tres (03) acciones de supervisión especial el año 2014 a la empresa Contugas S.A.C.; no obstante, no se habían realizado, a la fecha, acciones respecto a los hechos que eran materia de investigación de la Fiscalía.



8. Por otro lado, el 11 de febrero de 2015, la Dirección General de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente (MINAM) remitió el Oficio N° 111-2015-MINAM/VMGA/DGCA (ver Anexo N°1) a la Presidencia del Consejo Directivo del OEFA, solicitándole que verifique en el lugar de los hechos y elabore el informe técnico fundamentado sobre las actividades de la empresa GyM respecto a la presunta contaminación del agua en la cuenca del río Grande, a raíz de un comunicado del Presidente de la APAMRAMC del centro poblado de Coyungo.
9. A través del Memorandum N° 589-2015/OEFA-DS, la Dirección de Supervisión del OEFA informó a la Coordinación con las Fiscalías Especializadas en Materia Ambiental (COFEMA) que iniciaría las acciones de supervisión al "Sistema de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos en el departamento de Ica", operado por Contugas S.A.C. a fin de identificar posibles impactos ambientales; asimismo, informó que la Dirección de Evaluación se compromete a realizar un (01) monitoreo de agua y sedimento a realizarse en febrero de 2015, sobre la base de la información que brinde la Dirección de Supervisión luego de su visita.

V. CONTEXTO

V.1 Ámbito de monitoreo

10. El ámbito de monitoreo abarcó la parte baja de la cuenca del río Grande, lugar en el que se encuentra ubicado el centro poblado Coyungo, perteneciente al distrito de Changuillo, provincia de Nazca y departamento de Ica, tal y como se muestra en el Figura N° 1, cerca de este sector la empresa GyM, contratada por la empresa Contugas, realizó las actividades para la construcción y montaje del gasoducto de gas natural en el departamento de Ica.
11. El ámbito de monitoreo se encuentra dentro del cuadrángulo de Palpa, el cual está conformado por las formaciones geológicas San Juan, Guaneros, Paracas, Copara, Portahuelo, Pisco, Changuillo, Grupo Yura y Depósitos eólicos. Asimismo, este cuadrángulo contiene rocas intrusivas de los complejos Bella Unión, Andesita Tunga y Batolito de la Costa¹.
12. La cuenca del río Grande se encuentra formada por un variado conjunto de rocas sedimentarias, metamórficas (destacan las cuarcitas, homfeis, esquistos micáceos, pizarras y anfibolitas), rocas ígneas intrusivas (constituida por granitos, granodioritas, dioritas, manzonitas, sienitas, etc), y rocas ígneas extrusivas (representadas por derrames o tufos volcánicos de composición andesítica, aglomeradas y material piroclástico en general) que constituyen las formaciones mesa y cenozoicas².
13. El sistema hidrográfico del río Grande se alimenta de las precipitaciones estacionales que ocurren en la parte alta de la cuenca y dan origen a los cursos de agua de características intermitentes, es decir, que acarrear agua solamente durante la estación de lluvias (época húmeda) que corresponden a los meses de enero-abril¹. Todos los tributarios del sistema se secan totalmente por un periodo de 8 meses al año en promedio (época seca), con excepción de los ríos Grande e Ingenio, que normalmente mantiene cierto caudal, aunque muy exiguo, ocasionado por el afloramiento de corrientes



¹ Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET). 1994. "Boletín N°053-Geología-Cuadrángulo de Lomita (30l), Palpa (30m), Nazca 30n) y Puquio (30ñ)." Lima. pp. 7-70. Consulta: 10 de enero de 2015. http://geocatmin.ingemmet.gob.pe/ws_geocatmin/Boletines.aspx?boletin=A053.

² Centro Peruano de Estudios Sociales (CEPES). 1994. Cuenca del río Grande. Lima. pp. 476. Consulta: 1 de enero de 2015. http://www.cepes.org.pe/.../diagnostico_calidad_agua_cuenca_rio_grande.pdf



subterráneas. En la cuenca del río Grande se han estimado valores de conductividad eléctrica y sales totales disueltas que presentan una salinidad entre media y alta, siendo los sulfatos, cloruros de sodio y de calcio, los más abundantes³.

14. En la cuenca del río Grande se han identificado pasivos ambientales mineros⁴ de los tipos: residuo minero e infraestructura (plantas de procesamiento), cuya erosión eólica trasladaría material con residuos mineros que podrían alterar la calidad de los cuerpos de agua cercanos.

V.2 Puntos de monitoreo

15. En la Gráfico N° 1 se muestra el diagrama fluvial de los puntos de monitoreo evaluados. En la parte alta del ámbito de monitoreo se ubicó el punto RG-06 en el río Grande, antes de su confluencia con el río Ingenio (punto AP-RG-01). Mientras el río Grande surca la costa, recibe el aporte de una pequeña quebrada llamada Tambo del Sol, justo aguas abajo de la unión con esta quebrada se tomó una muestra, la cual se codificó como RG-05.
16. Luego, tras el aporte de agua de los ríos Santa Cruz y Nazca al río Grande, se tomó una muestra reconocida como RG-04, la cual es la última que se ubica en la franja de actividad agrícola existente desde la parte alta del ámbito de monitoreo. Los puntos RG-03, RG-02 y RG-01 se tomaron aguas abajo del ducto de transporte de gas de la empresa Contugas hasta la desembocadura del río Grande al Océano Pacífico.

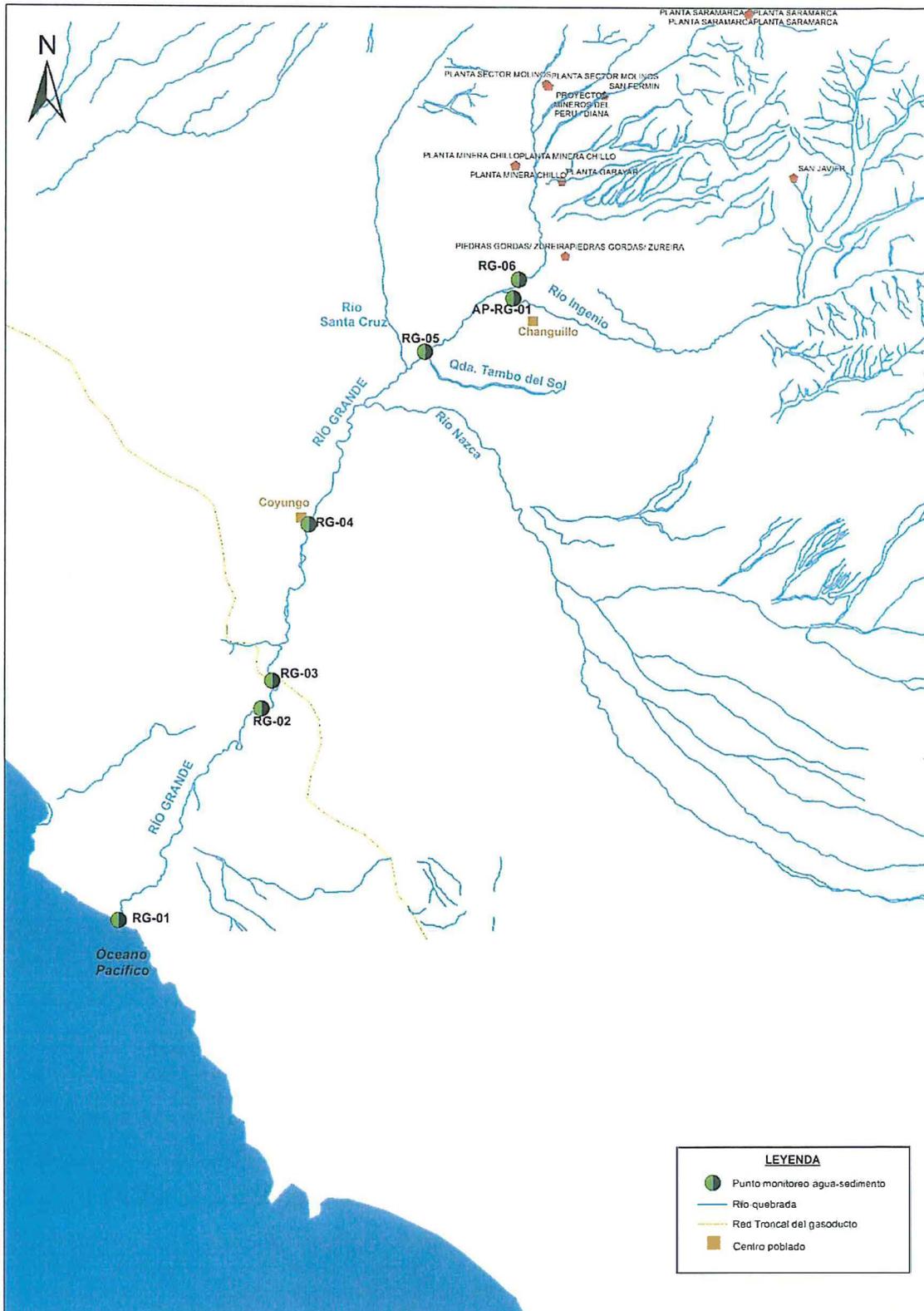


³ Centro Peruano de Estudios Sociales (CEPES). 1994. Cuenca del río Grande. Lima. pp. 476. Consulta: 1 de enero de 2015. http://www.cepes.org.pe/.../diagnostico_calidad_agua_cuenca_rio_grande.pdf

⁴ Resolución Ministerial N° 102-2015-MEM/DM Actualizan el inventario inicial de pasivos ambientales mineros. Revisado el 20 de abril de 2016. Disponible en <http://www.minem.gob.pe/legislacionM.php?idSector=1&idLegislacion=8804>

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la consolidación del Mar de Grau"

Gráfico N°1: Diagrama fluvial de la cuenca baja del río Grande



Fuente: MINEM, 2015. Carta Nacional 2010.

17. En la Tabla N° 1 se indican los códigos de los siete (07) puntos de monitoreo de agua y sedimento establecidos. Dichos puntos están ubicados en el río Grande y en el río Ingenio (ver Anexo 2: Mapa de ubicación de puntos de monitoreo).

Tabla N° 1: Puntos de monitoreo de agua y sedimento

CÓDIGO DEL PUNTO DE MONITOREO		COORDENADAS WGS84			DESCRIPCIÓN
Agua	Sedimento	Zona 18L UTM			
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (msnm)	
AP-RG-01	SED-AP-RG-01	474835	8380214	219	Río Ingenio aguas abajo del CP Changuillo, afluente del Río Grande. Ubicado a 0,6 km aguas arriba de la confluencia con el río Grande.
RG-06	SED-RG-06	475160	8381343	225	Río Grande, a la altura del puente que une el distrito de Changuillo con la zona de Coyungo. Ubicado un (1) km aguas arriba antes de la confluencia con el río Ingenio.
RG-05	SED-RG-05	469506	8376966	171	Río Grande, a la altura de la Hacienda Cabildo, justo después de la intersección con la quebrada Tambo del Sol. Ubicado a 9 km aproximadamente de la confluencia con el río Ingenio.
RG-04	SED-RG-04	462520	8366442	111	Río Grande, a la altura de la Hacienda Coyungo. Ubicado a 7,9 km aguas abajo después de la confluencia con el río Nazca.
RG-03	SED-RG-03	460336	8356900	76	Río grande, justo debajo de la intersección con la troncal del gasoducto altura de la progresiva Kp 156.
RG-02	SED-RG-02	459699	8355203	58	Río Grande, aproximadamente a 2 km aguas abajo de la intersección con la troncal del gasoducto altura de la progresiva Kp ^(a) 156.
RG-01	SED-RG-01	451177	8342286	5	Río Grande, 0,2 km antes de la desembocadura en el océano Pacífico.

(a): Kilómetro del gaseoducto.
Fuente: Elaboración propia.

VI. METODOLOGÍA

18. El monitoreo ambiental consistió en el levantamiento de información de campo (ubicación de puntos de monitoreo y registro de coordenadas geográficas), la toma de muestras de los componentes agua superficial y sedimento, así como la toma de fotografías que evidencien cada una de las actividades realizadas (ver Anexo N°3: Registro fotográfico).

VI.1 Calidad de agua

VI.1.1 Equipos

19. Los equipos utilizados durante la medición de parámetros *In Situ* se presentan en la Tabla N° 2 (ver Anexo N°4: Certificados de calibración).

Tabla N° 2: Equipos utilizados para el monitoreo de agua

EQUIPO	MARCA	MODELO	UTILIDAD
Multiparámetro	HACH	HQ40D	Medición de CE, pH, OD y T°.
GPS	GARMIN	Map 76 CSX	Toma de coordenadas UTM

Fuente: Elaboración propia.



VI.1.2 Métodos

20. La metodología aplicada para el monitoreo de agua se enmarca en el "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial", aprobado con Resolución Jefatural N° 182-2011-ANA. Este protocolo estandariza la metodología para el monitoreo de agua en ríos, lagos, lagunas y otros; asimismo determina los procedimientos y criterios técnicos para la evaluación, puntos de monitoreo, frecuencia, toma de muestras, preservación, conservación y transporte de muestras.

VI.1.3 Estándares de comparación

21. Los ríos Grande e Ingenio están clasificados como categoría 3, según lo establecido en el Anexo N° 1 de la Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA "Clasificación de cuerpos de agua superficiales y marino – costeros", motivo por el cual los resultados del presente informe serán comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua para la categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales (en adelante, ECA para agua), aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.
22. Para el presente informe se consideraron solo los valores de los ECA para agua, correspondiente a "Riego de Vegetales de tallo bajo y alto", debido a que en esta zona de la cuenca la actividad que se desarrolla mayoritariamente es la agricultura; esto según lo observado en campo y en el Mapa de Ubicación de puntos de monitoreo (ver Anexo N°2).

VI.2 Sedimento

VI.2.1 Métodos

23. Debido a que no se cuenta con un protocolo nacional aprobado para la toma de muestras de sedimento, el OEFA utilizó de modo referencial el Procedimiento para muestreo de aguas y sedimentos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la República de Colombia.

VI.2.2 Estándares de comparación

24. Debido a que, a la fecha, en el Perú no existe aún una legislación nacional que establezca los parámetros para la calidad de sedimentos, los resultados de los análisis de estos fueron comparados con los estándares recomendados por los Valores guía de Calidad Ambiental para Sedimentos en cuerpos de agua dulce de Canadá (*Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life – Fresh water*⁵), estos establecen dos tipos de estándares:

- *Interim Sediment Quality Guidelines-ISQG* (Directrices de calidad de sedimentos provisionales): Representa el nivel por debajo del cual no se esperan efectos biológicos adversos.
- *Probable Effect Level-PEL* (Nivel de efecto probable): Representa el nivel que usualmente o siempre- está asociado a efectos biológicos adversos.

5

Valores guía de calidad ambiental de Canadá para sedimentos en cuerpos de agua dulce (Canadian Environmental Quality Guidelines. Sediment. Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life – Fresh water). Disponible en: http://www.ccme.ca/en/resources/canadian_environmental_quality_guidelines/index.html revisado el 13 de noviembre del 2015.



VII. ANÁLISIS DE RESULTADOS

VII.1 Calidad de agua

25. Los resultados de calidad de agua para las mediciones *in situ* se presentan en la Tabla N° 3 y los resultados de los análisis de laboratorio se presentan en la Tabla N° 4. En el Anexo N°5 se presentan los Informes de ensayo de laboratorio.

Tabla N° 3. Resultados de mediciones *In situ* de calidad de agua

PUNTOS DE MONITOREO	FECHA	HORA	PARÁMETRO				
			T (°C)	pH	C.E. (µS/cm)	O.D. (mg/L)	
Río Ingenio	AP-RG-01	26/02/2015	15:40	26,5	7,21	430	7,91
Río Grande	RG-06	26/02/2015	15:19	24,1	7,29	229	8,35
	RG-05	26/02/2015	13:40	25,3	7,24	258	7,24
	RG-04	26/02/2015	11:10	26,2	7,09	365	7,09
	RG-03	25/02/2015	16:15	26,1	7,3	391	7,91
	RG-02	25/02/2015	15:15	26,8	7,35	440	7,83
	RG-01	25/02/2015	12:05	24,8	7,58	492	8,11
ECA Categoría 3, Riego de vegetales			--	6,5 – 8,5	< 2000	>=4	

-- No se establecieron valores establecidos en los ECA Categoría 3 Riego de vegetales.

■ No cumple con los valores establecidos en los ECA Categoría 3 Riego de vegetales.

Fuente: Mediciones en campo por parte del personal del OEFA.

Tabla N° 4: Resultados de análisis de laboratorio para calidad de agua

PARÁMETRO	UNIDADES	PUNTOS DE MONITOREO							ECA *
		RÍO INGENIO	RÍO GRANDE						
		AP-RG-01	RG-06	RG-05	RG-04	RG-03	RG-02	RG-01	
Cromo hexavalente	mg/L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,1
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	<2	3,5	3,1	4,3	3,4	2,7	2,4	15
Demanda química de oxígeno	mg/L	27,9	20,4	34,4	30,6	70,4	53,9	50,1	10
Aceites y grasas	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1
Sólidos totales suspendidos	mg/L	228	1308	1586	633	3078	2814	1650	--
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	54000	3500	3500	1700	35000	9200	11000	1000
Coliformes totales	NMP/100mL	160000	9200	3500	5400	92000	16000	54000	5000
Aluminio total	mg/L	5,4126	29,5102	17,1833	22,6127	33,125	16,9429	25,4286	5
Arsénico total	mg/L	0,011	0,0677	0,0462	0,0587	0,0561	0,0404	0,0471	0,05
Bario total	mg/L	0,0607	0,1922	0,1122	0,1536	0,2999	0,1974	0,192	0,7
Boro total**	mg/L	0,1937	0,438	0,4411	0,4713	0,4543	0,5658	0,719	0,5-6,0
Cadmio total	mg/L	0,0004	0,0008	0,0005	0,0008	0,0041	0,0028	0,0018	0,005



PARÁMETRO	UNIDADES	PUNTOS DE MONITOREO							ECA *
		RÍO INGENIO	RÍO GRANDE						
		AP-RG-01	RG-06	RG-05	RG-04	RG-03	RG-02	RG-01	
Cobalto total	mg/L	0,0037	0,0142	0,0076	0,0118	0,0289	0,0219	0,0166	0,05
Cobre total	mg/L	0,0154	0,0408	0,0267	0,0394	0,1297	0,0835	0,0656	0,2
Hierro total	mg/L	5,3406	33,5887	19,7757	25,9715	34,2188	15,9171	17,7451	1
Litio total	mg/L	0,0141	0,0718	0,0547	0,063	0,0707	0,068	0,074	2,5
Magnesio total	mg/L	10,1123	12,8693	9,3936	12,8913	18,4129	13,7483	15,7039	150
Manganeso total	mg/L	0,2482	0,995	0,5343	0,7755	1,8272	1,4997	1,1433	0,2
Mercurio total	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,001
Níquel total	mg/L	0,0046	0,0186	0,0114	0,0151	0,023	0,0144	0,0168	0,2
Plata total	mg/L	<0,0002	0,0002	<0,0002	0,0003	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,05
Plomo total	mg/L	0,0101	0,0232	0,0147	0,0229	0,0483	0,0284	0,0313	0,05
Selenio total	mg/L	0,0002	<0,0002	0,0003	0,0005	0,0006	0,0007	0,0013	0,05
Zinc total	mg/L	0,0748	0,1294	0,1111	0,0852	0,2113	0,1088	0,119	2

* Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM Aprueban Estándar de Calidad de agua, Categoría 3, Riego de vegetales.

** En relación al ECA nacional para el boro total en agua, aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM para la categoría 3 Riego de vegetales (norma vigente en el periodo del monitoreo), debemos indicar que los resultados encontrados en este monitoreo estuvieron debajo del rango que va de 0,5 a 6 mg/L. Sin embargo, a la fecha de elaboración del presente informe, el valor ECA para boro total en agua, aprobado mediante Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM, fue modificado a valor máximo de 1 mg/L, de acuerdo a esto, los resultados de boro total en agua si cumplirían con el nuevo valor ECA.

-- No se establecieron valores establecidos en los ECA Categoría 3 Riego de vegetales.

No cumplen los valores establecidos en los ECA, Categoría 3: Riego de vegetales.

"<" Significa que el resultado es menor al límite de cuantificación del método de ensayo.

Fuente: Laboratorio Inspectorate. Informes de ensayo N°21583L/15, N°21584L/15 y N°21529L/15.

26. En la Tabla N° 3 se observa que los parámetros evaluados *In situ* cumplen con lo establecido en los ECA para agua, en todos los puntos monitoreados; en estos resultados se observó que el nivel más elevado de pH (7,58 unidad de pH) y conductividad eléctrica (492 uS/cm) se presentaron en el punto RG-01 (río Grande, desembocadura), mientras que el valor más alto de oxígeno disuelto (8,35 mg/L) se reportó en el punto RG-04 (río Grande, a la altura de la hacienda de Coyungo).

27. En la Tabla N°4 se observa que los parámetros demanda química de oxígeno, coliformes termotolerantes, coliformes totales, aluminio total, arsénico total, hierro total y manganeso total, se registraron concentraciones que incumplen con lo establecido en los ECA para agua en los puntos monitoreados en el río Grande y su afluente el río Ingenio. Únicamente el parámetro sólidos totales suspendidos no presenta un ECA para agua, según la subcategoría: Riego de vegetales, los resultados para este parámetro fluctuaron entre 228 y 3078 mg/L, siendo los puntos RG-03, RG-02 y RG-01 los que presentaron las concentraciones más elevadas.

28. A continuación, se presentan los gráficos para el análisis específico de los parámetros: demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, coliformes totales, coliformes termotolerantes y metales totales (aluminio, arsénico, boro, hierro y manganeso) cuyos resultados incumplieron el ECA para agua. Cabe indicar que el parámetro demanda bioquímica de oxígeno es incluido en el análisis a pesar de que no excede la norma en comparación, debido a su estrecha relación con los parámetros microbiológicos y la demanda química de oxígeno.

DA

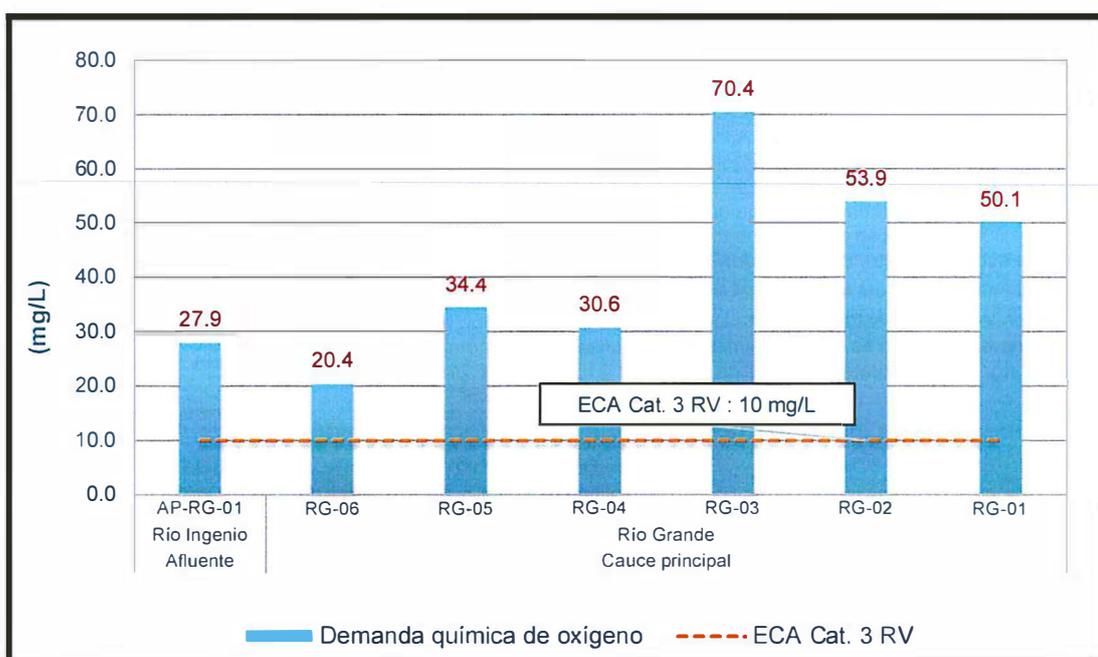
B



➤ **Demanda química de oxígeno (DQO)**

29. La DQO es la cantidad de oxígeno requerido para la oxidación química de la materia orgánica en el agua, y en la mayoría de los casos guarda relación directa con la DBO⁶, sin embargo, la DQO no diferencia entre materia biodegradable y no biodegradable y no suministra información sobre la velocidad de degradación en condiciones naturales. La razón por la cual el valor de la DQO suele ser mayor que el de la DBO, es debido a que algunas sustancias pueden oxidarse químicamente, pero no biológicamente, tal es el caso de materia inorgánica oxidante como el hierro ferroso, nitritos, amoníaco, sulfuros y cloruros⁷.
30. En el Gráfico N° 1 se presentan los niveles de DQO registrados para los puntos de monitoreo ubicados en el río Ingenio y en el río Grande que fueron comparados con el ECA para agua categoría 3, Riego de vegetales (RV: 10 mg/L).

Gráfico N° 1: Demanda química de oxígeno en agua superficial



Fuente: Elaboración propia

31. En el Gráfico N° 2 se observa que las concentraciones de DQO en todos los puntos de monitoreo excedieron el máximo valor establecido en el ECA para agua (10 mg/L).
32. Tomando en cuenta lo anteriormente señalado, se observa que para el presente monitoreo se encontraron bajos niveles de DBO, en comparación con la DQO (ver Tabla N° 4), es decir, existen otros compuestos oxidantes no biodegradables⁸ que estarían

⁶ La DBO es un parámetro que mide la cantidad de oxígeno consumido en la degradación de la materia orgánica mediante procesos biológicos aerobios, la cual es afectada por la temperatura del medio, por las clases de microorganismos presentes, por la cantidad y tipo de elementos nutritivos presentes; se mide a los cinco días y su valor da idea de la calidad del agua desde el punto de vista de la materia orgánica presente y permite prever cuanto oxígeno será necesario para la depuración de esas aguas.

⁷ DIGESA. Grupo Estudio Técnico Ambiental para agua (GESTA AGUA). Descripción de parámetros del Grupo N° 1. pp. 20. Consulta el 25 de enero del 2016. <http://www.digesa.sld.pe/depa/informes.../grupo%20de%20uso%203.pdf>

⁸ Del Angel, M. (1994). *Contribución al Estudio de la Demanda Bioquímica de Oxígeno* (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Nuevo León, México. pp 21. Consulta: 7 de marzo del 2016. <http://cdigital.dqb.uanl.mx/te/1020091184.PDF>



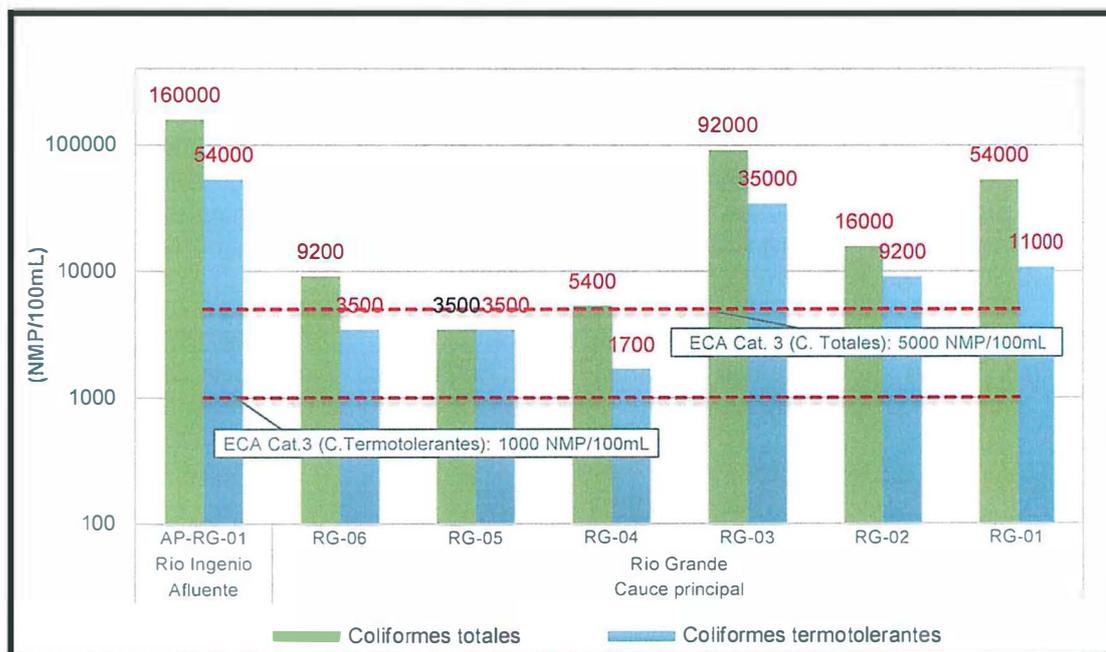
DA
S

afectando la DQO. Precisamente las concentraciones de hierro total registradas en los puntos de monitoreo RG-03 y RG-06 estarían influenciando estos resultados de la DQO en este caso (ver Tabla N°4).

➤ **Coliformes termotolerantes (C. termotolerantes) y totales (C. totales)**

33. El grupo de los C. totales incluyen microorganismos que tienen tanto origen fecal como ambiental, es decir, viven en las heces de animales, y pueden proliferarse en medios ricos en nutrientes y en materiales en descomposición en el agua o suelo. Debido a esto, su presencia no está necesariamente ligada a una contaminación fecal, sino a diversas fuentes⁹.
34. Por otro lado, los C. termotolerantes son un subgrupo de los C. totales que se encuentran casi exclusivamente en las heces de animales de sangre caliente¹⁰, por lo que, la presencia de estos microorganismos supondrían un aporte de materia fecal proveniente de poblaciones cercanas y animales.
35. En el Gráfico N° 2 se presentan los resultados para C. totales y C. termotolerantes encontrados para los puntos de monitoreo ubicados en el río Ingenio y en el río Grande que fueron comparados con el ECA para agua categoría 3, Riego de vegetales de tallo bajo (C. totales: 5000 NMP/100mL y C. termotolerantes: 1000 NMP/100mL).

Gráfico N° 2: Coliformes termotolerantes y totales en agua superficial



Fuente: Elaboración propia.

36. En el Gráfico N° 2 se observa que en los puntos monitoreados en el río Grande y su afluente (río Ingenio) se registraron cantidades de C. termotolerantes y C. totales que

⁹ Total de bacterias Coliformes (Valor como indicador). Disponible en http://www.bvsde.paho.org/cd-gdwa/docs_microbiologicos/Indicadores%20PDF/bacterias%20coliformes.pdf, consultado el 4 de febrero de 2016.

¹⁰ Indicadores de Contaminación Fecal en Aguas. Disponible en http://tierra.rediris.es/hidrored/ebooks/ripda/pdfs/Capitulo_20.pdf, consultado el 4 de febrero de 2016.

excedieron los valores máximos de los ECA para agua (C. Termotolerantes: 1000 NMP/100mL y C. Totales: 5000 NMP/100mL), excepto en el punto RG-05, el cual registró un resultado de 3500 NMP/100mL para coliformes totales, cuyo valor estuvo por debajo del valor ECA.

37. Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, en todos los puntos se han encontrado elevadas cantidades de C. termotolerantes cuya presencia estaría relacionada a factores como la existencia de actividades domésticas (vertimientos de aguas residuales) y agropecuarias (heces de ganado). Sin embargo, se puede advertir también, una alta variabilidad en los resultados registrados, ello podría estar influenciado por la presencia de materia orgánica y la existencia fenómenos de autodepuración a lo largo de los cauces de los cuerpos de agua evaluados.
38. Se identificó que el punto AP-RG-01, ubicado en el río Ingenio, afluente del río Grande, es un punto crítico para ambos parámetros, ya que se registraron las más altas cantidades de coliformes termotolerantes (54000 NMP/100mL) y totales (160000 NMP/100mL), estos resultados excedieron en 5300% y 3100% el valor de los ECA para agua (C. Termotolerantes: 1000 NMP/100mL y C. Totales: 5000 NMP/100mL respectivamente). El punto de monitoreo del río Ingenio se ubicó aguas abajo del CP Changuillo, es posible que vertimientos de actividades domésticas de esa población, así como las actividades agropecuarias desarrolladas en la zona estén incrementando la presencia de coliformes.

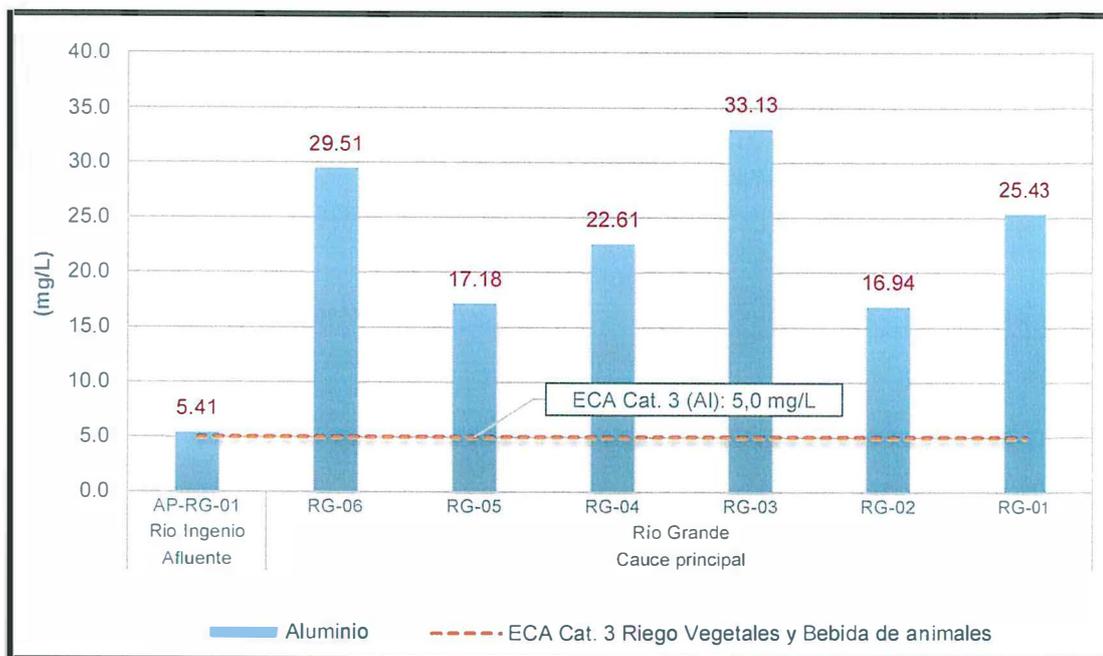
➤ **Aluminio (Al) total**

39. El aluminio es el tercer elemento más abundante en la tierra (...), se encuentra en especies minerales como feldespato, mica, anfíboles, criolita, zeolita, alunita, entre otros. Debido a su extensa distribución en el suelo, la mayoría de aguas contienen aluminio disuelto, sin embargo, debido a la insolubilidad de los materiales parentales, las concentraciones de aluminio disuelto en aguas naturales son normalmente menores a 1 mg/L, las excepciones son aguas con un bajo o alto pH o aguas con un elevado contenido de compuestos orgánicos con lo cual los suelos que contienen aluminio podrían convertirse más solubles¹¹.
40. En el Gráfico N° 3 se presentan las concentraciones de aluminio total registradas para los puntos de monitoreo ubicados en el río Ingenio y en el río Grande que fueron comparados con el ECA para agua categoría 3, Riego de vegetales (RV: 5 mg/L).



¹¹ Butcher C. (1988). Water quality criteria from aluminium. Technical appendix.Vol. 2. British Columbia. Pág. 16. Revisado el 30 de diciembre de 2015. Disponible en http://www.env.gov.bc.ca/wat/wq/BCguidelines/_aluminum/aluminumtech.pdf

Gráfico N° 3: Concentración de aluminio total en agua superficial



Fuente: Elaboración propia.

41. En el Gráfico N° 3 se observa que todos los puntos monitoreados en el río Grande y su afluente, el río Ingenio, registraron concentraciones de aluminio que excedieron el máximo valor establecido en el ECA para agua (5,0 mg/L).
42. Asimismo se observa que en el ámbito de monitoreo, la concentración de aluminio fue elevada desde la parte alta del río Grande (punto RG-06), lo cual podría deberse, entre otros factores, a la geología propia de esta cuenca, la cual presenta minerales de tipo hematita (que contiene trazas de aluminio), que sería probablemente erosionado por las precipitaciones propias de la época húmeda, correspondiente al periodo de monitoreo.
43. Para el ámbito de monitoreo, se identificó que el resultado más elevado de aluminio se registró en el punto RG-03 (ubicado en la intersección de río Grande con la troncal del gasoducto Kp 156), cuyo resultado excedió en 562% aproximadamente el máximo valor establecido en el ECA para agua, el resultado en este sector del río podría haberse visto influenciado también por las actividades de construcción del gasoducto (ver Anexo N°3: Registro fotográfico) las cuales habrían removido material del suelo (cuya geología contiene minerales hematita) provocando su presencia de forma elevada.

➤ **Arsénico total (As)**

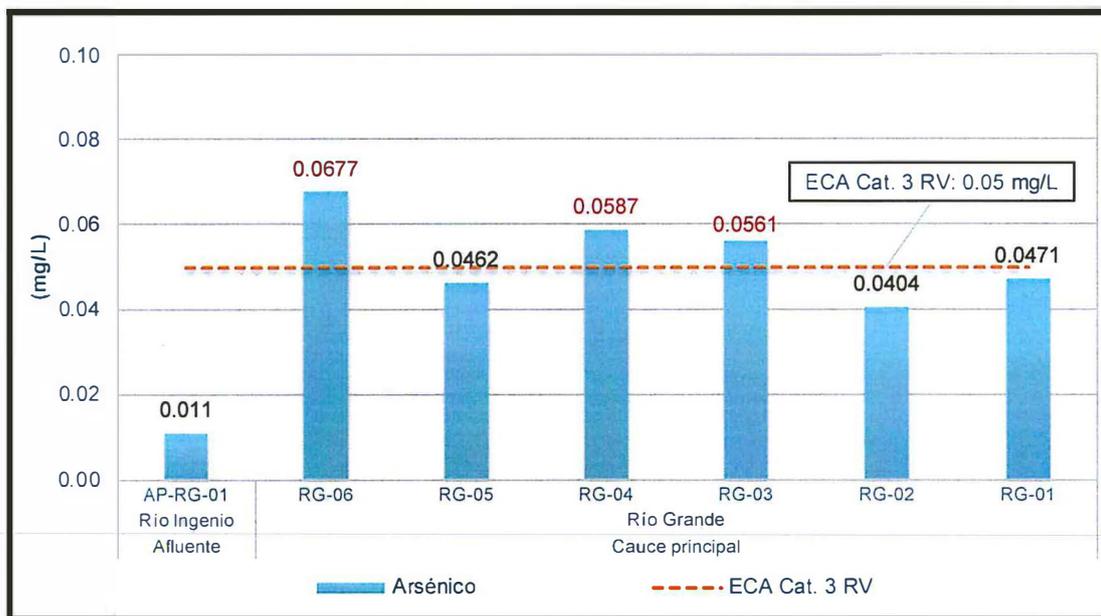
44. El arsénico es un elemento ampliamente distribuido en la tierra (...). Concentraciones de arsénico en aguas naturales varía dependiendo de la fuente de arsénico, la cantidad disponible y la geoquímica local del ambiente. Bajo condiciones naturales, las más altas concentraciones de arsénico en agua son producto de las interacciones entre el agua y la roca y las condiciones geoquímicas de los acuíferos¹².

¹² Smedley P. (1990). Chapter 1. Source and behaviour of arsenic in natural waters. British Geological Survey. Pág. 6-8. Revisado el 10 de enero de 2016. Disponible en http://www.who.int/water_sanitation_health/dwg/arsenicun1.pdf



45. En el Gráfico N° 4 se presentan las concentraciones de arsénico total registradas para los puntos de monitoreo ubicados en el río Ingenio y en el río Grande que fueron comparados con el ECA para agua categoría 3, Riego de vegetales (RV: 0,05 mg/L).

Gráfico N° 4: Concentración de arsénico total en agua superficial



Fuente: Elaboración propia.

46. En el Gráfico N° 4 se observa que las concentraciones de arsénico en los puntos RG-06 (río Grande, a la altura del puente que une el distrito de Changuillo con la zona de Coyungo), RG-04 (río Grande a la altura de la Hacienda Coyungo) y RG-03 (intersección del río Grande con la troncal del gasoducto altura de la progresiva Kp 156) excedieron el máximo valor de 0,05 mg/L establecido en el ECA para agua.

DA

B

47. Debido a que los resultados elevados se encontraron en el cauce del río Grande, se puede inferir que estas altas concentraciones podrían provenir de la geología del río Grande, en donde este metal está relacionado con minerales como la calcopirita y en menor proporción con la pirita y galena¹³, entre otros, los cuales pudieron ser erosionados por las altas precipitaciones de la época húmeda, en la cual se realizó el monitoreo, y ser arrastrados, transportando este metal al cauce del río.

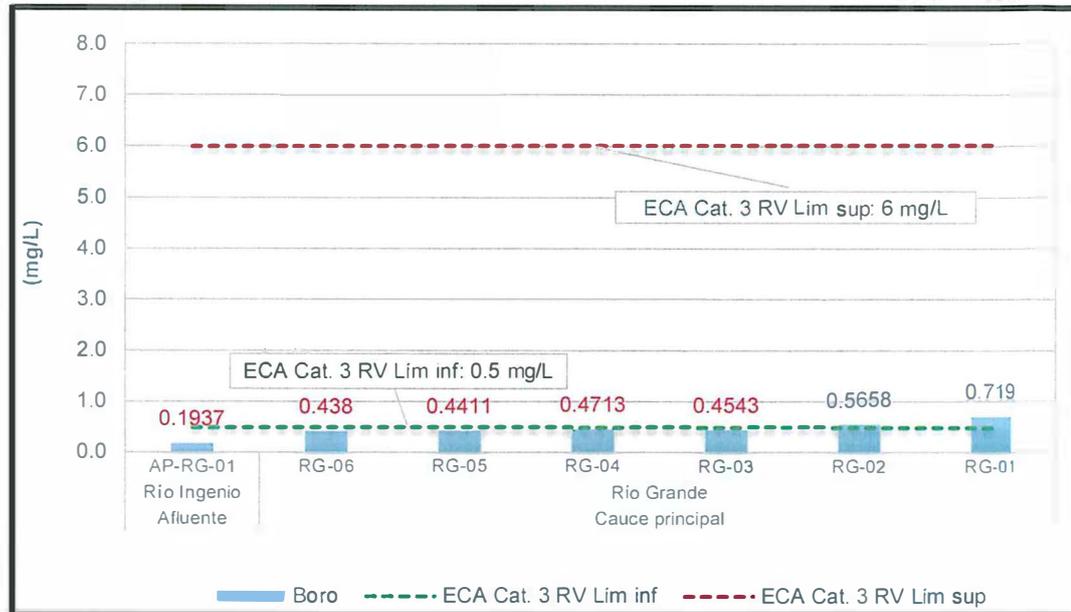
➤ **Boro total (B)**

48. En el Gráfico N° 5 se presentan las concentraciones de boro total registradas para los puntos de monitoreo ubicados en el río Ingenio y en el río Grande que fueron comparados con el ECA para agua categoría 3, Riego de vegetales (RV: 0,5 a 6 mg/L).



¹³ DIGESA. Grupo Estudio Técnico Ambiental para agua (GESTA AGUA). Descripción de parámetros del Grupo N° 3: Riego de Vegetales y Bebida De Animales. pp. 6. Consulta el 15 de diciembre del 2015. <http://www.digesasld.pe/depa/informes.../grupo%20de%20uso%203.pdf>

Gráfico N° 5: Concentración de boro total en el agua superficial



Fuente: Elaboración propia.

49. En el Gráfico N° 5 se observa que los niveles de boro en los puntos de monitoreo RG-02 (río Grande, aproximadamente a 2 km al Suroeste con la troncal del gasoducto altura) y RG-01 (desembocadura del río Grande) fueron los únicos que se encuentran dentro del rango establecido en el ECA para agua 0,5-6 mg/L. Sin embargo, en los puntos de monitoreo AP-RG-01 (río Ingenio), RG-06, RG-05, RG-04 y RG-03 (río Grande) se registraron concentraciones inferiores al mínimo valor establecido en el rango del ECA para agua (0,5 mg/L).

DA
E

50. Concentraciones de boro por debajo del rango señalado en los ECA para agua aprobado en el año 2008, no generan efectos adversos para el ambiente. Al respecto, los ECA para agua aprobado en el año 2008 establecían el rango de 0,5 a 5 mg/L para riego de vegetales, el cual debe ser interpretado de manera sistémica con la normativa ambiental existente. De este modo, si la concentración de boro se encuentra en valores menores al rango establecido por los ECA para agua aprobado en el año 2008, ésta no representa riesgo de daño para el ambiente y por tanto es un valor que cumple la finalidad de los ECA para agua aprobado en el año 2008. En efecto, esta posición ha sido adoptada recientemente con la publicación de la Modificación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, aprobada mediante Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM, el cual reemplaza el rango de concentración de boro por valores estándar máximos, que para el caso de la categoría 3 es de 1 mg/L para riego de vegetales y de 5 mg/L para bebida de animales. Este nuevo enfoque es congruente con las sugerencias de normas de diferentes organismos internacionales¹⁴.



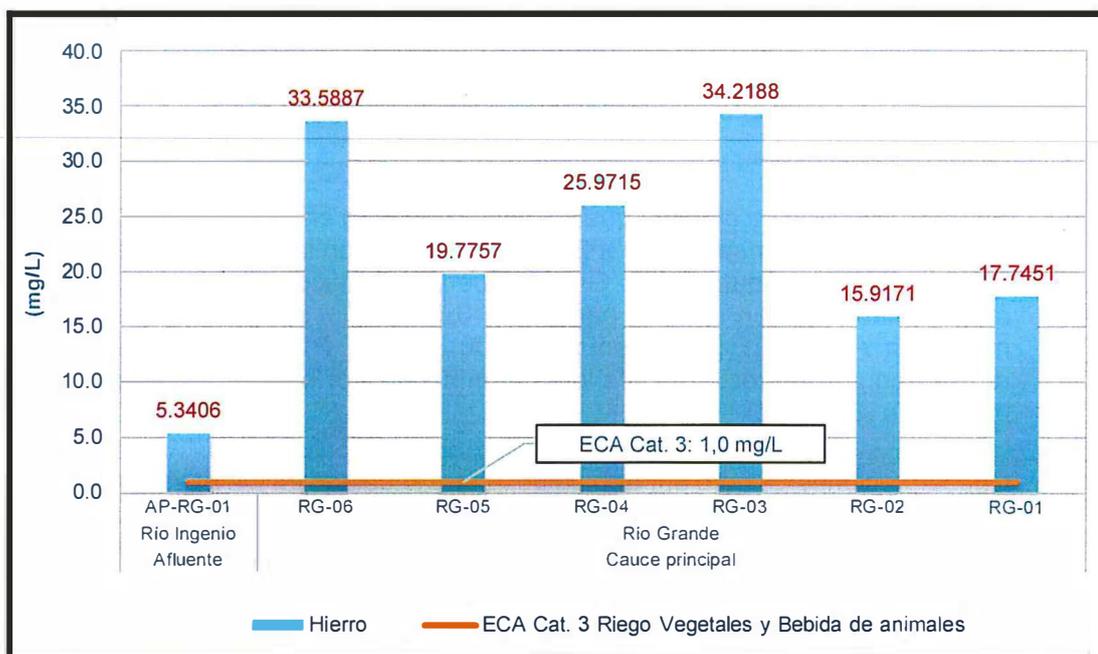
¹⁴ Canadian Council of Ministers of the Environment. 2009. *Canadian Water Quality Guidelines (CWQG) for Boron for the Protection of Aquatic Life*. pp. 1. Consultado el 11 de marzo de 2016, en línea: <http://cegg-rcqe.ccme.ca/download/en/324>

Australian and New Zealand Environment and Conservation Council. 2000. *Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and marine Water Quality*. pp. 4.2-11. Consultado el 11 de marzo de 2016, en línea: <http://www.environment.gov.au/system/files/resources/53cda9ea-7ec2-49d4-af29-d1dde09e96ef/files/nwqms-guidelines-4-vol1.pdf>

➤ **Hierro total (Fe)**

51. El hierro es un elemento relativamente abundante en la superficie de la tierra (...). Este elemento es un constituyente principal de rocas ígneas, especialmente de aquellas que contienen minerales con silicatos. Las rocas sedimentarias contienen hierro en diferentes formas, pero los óxidos férricos son los más comunes. El hierro se encuentra en dos estados de oxidación, en forma ferrosa o férrica (...). La presencia de hierro en solución es afectada por el pH; en la mayoría de aguas naturales, el pH no es lo suficientemente bajo para prevenir que los hidróxidos se formen, y bajo condiciones de oxidación, prácticamente todo el hierro es precipitado como hidróxido férrico¹⁵.
52. En el Gráfico N° 6 se presentan las concentraciones de hierro total registradas para los puntos de monitoreo ubicados en el río Ingenio y en el río Grande que fueron comparados con el ECA para agua categoría 3, Riego de vegetales (RV: 1 mg/L).

Gráfico N° 6: Concentración de hierro total en el agua superficial



Fuente: Elaboración propia.

53. En el Gráfico N° 6 se observa que las concentraciones de hierro excedieron el máximo valor del ECA para agua (1,0 mg/L) en todos los puntos monitoreados.
54. Las altas concentraciones de hierro en todos los puntos monitoreados serían causadas por la presencia de los minerales pirita o hematita (compuestos con hierro) en la geología de la cuenca del río Grande², que por acción de las altas precipitaciones (época húmeda) dadas durante el periodo de monitoreo, erosionan el suelo con contenido de estos minerales, aumentando su concentración en los cuerpos de agua.

British Columbia Ministry of Water, Land and Air Protection. 2000. Ambient Water Quality Guidelines for Boron. pp 6. Consultado el 11 de marzo de 2016, en línea: <http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/air-land-water/water/waterquality/waterqualityguidesobjs/approved-wat-qual-guides/boron/boron-tech-appnx.pdf>

¹⁵ Nolan T. (1962). Chemistry of iron in natural water. U.S. Geological Survey. Washington, U.S. Pág. 10-17. Revisado el 20 de abril de 2016. Disponible en <http://pubs.usgs.gov/wsp/1459a/report.pdf>

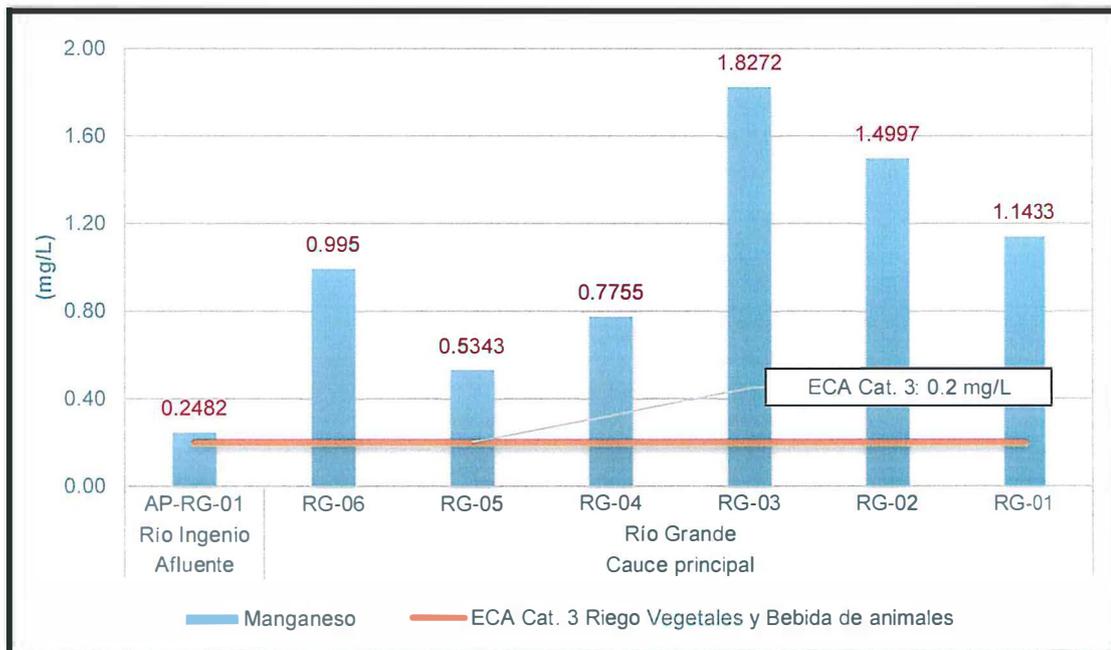


55. El máximo valor de hierro reportado (34,2188 mg/L) se registró en el punto RG-03 (intersección del río Grande con la troncal del gasoducto altura de la progresiva Kp 156), cuyo valor excedió en 3321% aproximadamente al máximo valor establecido en el ECA para agua, el resultado en este sector del río podría haberse visto influenciado también por las actividades de construcción del gasoducto (ver Anexo N°3: Registro fotográfico) las cuales habrían removido material del suelo (cuya geología contiene minerales de pirita y hematita) provocando su presencia de forma elevada.

➤ **Manganeso total (Mn)**

56. El manganeso es uno de los metales más abundantes de la tierra y se presenta usualmente junto con el hierro (...). El manganeso es un elemento esencial para el correcto funcionamiento de humanos y animales, ya que es requerido para el funcionamiento de varias enzimas celulares y puede activar otras (...). Los compuestos de manganeso pueden estar presentes en la atmósfera como partículas suspendidas producto de emisiones industriales, erosión del suelo, erupciones volcánicas y la combustión de petróleo. En el agua, el manganeso se presenta en forma disuelta y suspendida, dependiendo, entre otros factores del pH, la presencia de ciertos aniones, y del potencial de óxido-reducción.¹⁶
57. En el Gráfico N° 7 se presentan las concentraciones de manganeso total registradas para los puntos de monitoreo ubicados en el río Ingenio y en el río Grande que fueron comparados con el ECA para agua categoría 3, Riego de vegetales (RV: 0,2 mg/L).

Gráfico N° 7: Concentración de manganeso total en agua superficial



Fuente: Elaboración propia.

¹⁶ World Health Organization. (2011). Manganese in Drinking-water. Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water. Quality. Pág. 9-11. Revisado el 20 de abril de 2016. Disponible en http://www.who.int/water_sanitation_health/dwg/chemicals/manganese.pdf



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la consolidación del Mar de Grau"

58. En el Gráfico N° 7 se observa que las concentraciones de manganeso registradas en todos los puntos de monitoreo del río Grande y su afluente (río Ingenio) excedieron el máximo valor establecido en el ECA para agua (0,2 mg/L).
59. Las altas concentraciones de manganeso en todos los puntos monitoreados serían causadas, entre otros factores, por la presencia de los minerales calcita o hematita (compuestos asociados al manganeso) en la geología de la cuenca del río Grande¹⁷, que por acción de las precipitaciones (enero-abril) erosionan el suelo, aumentando su concentración en los cuerpos de agua.

La concentración más elevada de manganeso (1,8272 mg/L) se registró en el punto RG-03 (intersección del río Grande con la troncal del gasoducto altura de la progresiva Kp 156), dicho valor excedió un 813% aproximadamente al máximo valor del ECA para agua, el resultado en este sector del río podría haberse visto influenciado también por las actividades de construcción del gasoducto (ver Anexo N°3: Registro fotográfico) las cuales habrían removido material del suelo (cuya geología contiene minerales de calcita y hematita) provocando su presencia de forma elevada.

DA
B



¹⁷ Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET. (1994). "Boletín N°053-Geología-Cuadrángulo de Lomita (30l), Palpa (30m), Nazca 30n) y Puquio (30ñ)." Lima. pp. 17-70. Consulta: 10 de enero de 2015. http://geocatmin.ingemmet.gob.pe/ws_geocatmin/Boletines.aspx?boletin=A053.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la consolidación del Mar de Grau"**VII.2 Sedimento**

60. Los resultados del análisis de laboratorio referente a las muestras de sedimento se muestran en la Tabla N° 5.

Tabla N° 5: Resultados de análisis de laboratorio de sedimentos

PARÁMETRO	UNIDAD	PUNTOS DE MONITOREO							CEQGS (*)	
		RIÓ INGENIO	RIÓ GRANDE						ISQG (**)	PEL (***)
		SED-AP-RG-01	SED-RG-06	SED-RG-05	SED-RG-04	SED-RG-03	SED-RG-02	SED-RG-01		
Cromo hexavalente	mg/kg	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	0,4	---	---
Hidrocarburos Totales de Petróleo F1 (C5-C10)	mg/kg	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	---	---
Hidrocarburos Totales de Petróleo F2 (C10-C28)	mg/kg	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	---	---
Hidrocarburos Totales de Petróleo F3 (C28-C40)	mg/kg	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	---	---
Aluminio	mg/kg	3458	4538	6216	6073	3022	4389	4139	---	---
Arsénico	mg/kg	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	5,9	17
Bario	mg/kg	44,6	42,68	73,84	64,15	29,99	35,53	37,51	--	--
Berilio	mg/kg	0,03	<0,03	0,19	0,21	0,08	0,22	0,11	--	--
Boro	mg/kg	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	--	--
Cadmio	mg/kg	0,5	0,73	0,99	0,97	0,53	0,1	0,72	0,6	3,5
Calcio	mg/kg	2093	2993	3624	4565	2758	3685	2972	--	--
Cerio	mg/kg	6,28	7,4	8,51	9,46	7,05	12,51	7,16	--	--
Cobalto	mg/kg	2,3	3,3	4,4	3,7	2	3,7	2,6	--	--
Cobre	mg/kg	12,77	18,47	32,99	24,15	13,09	17,93	16,74	35,7	197
Cromo	mg/kg	2,38	2,4	3,98	3,3	2,51	4,57	3,28	37,3	90





PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la consolidación del Mar de Grau"

PARÁMETRO	UNIDAD	PUNTOS DE MONITOREO							CEQGS (*)	
		RÍO INGENIO	RÍO GRANDE						ISQG (**)	PEL (***)
		SED-AP-RG-01	SED-RG-06	SED-RG-05	SED-RG-04	SED-RG-03	SED-RG-02	SED-RG-01		
Estroncio	mg/kg	27,66	21,25	38,79	36,9	16,89	29,73	24,02	–	–
Fósforo	mg/kg	263	325	321	367	434	534	323	–	–
Hierro	mg/kg	5095	6553	7266	7912	5401	8539	6141	–	–
Litio	mg/kg	2,41	4,62	3,66	5,21	2,92	6,08	3,52	–	–
Magnesio	mg/kg	1875	2878	3746	3568	1825	2589	2501	–	–
Manganeso	mg/kg	177,8	182,4	254,7	242,3	124,6	185,7	180,3	–	–
Mercurio	mg/kg	0,116	1,941	0,235	0,442	0,442	0,474	0,184	0,17	0,486
Molibdeno	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	–	–
Níquel	mg/kg	2,45	2,63	3,86	3,36	2,19	2,89	2,82	–	–
Plata	mg/kg	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	–	–
Plomo	mg/kg	8,18	6,67	10,2	9,99	10,8	8,36	8,1	35	91,3
Potasio	mg/kg	527,6	632,2	1064	832,7	368	727,2	612,8	–	–
Silicio	mg/kg	883,3	978,6	1148	1092	810	1028	891,4	–	–
Sodio	mg/kg	170	146	242	264	129	252	198	–	–
Titanio	mg/kg	95,28	160,9	125,4	112,3	101,2	154,3	111,5	–	–
Vanadio	mg/kg	9,87	12,48	18,9	15,78	12,61	19,79	13,8	–	–
Zinc	mg/k3g	24,1	26,2	41,4	33,7	23,4	24,5	27,8	123	315

(*) CEQGS: *Canadian Environmental Quality Guidelines*(**) ISQG: *Interim Sediment Quality Guidelines* (***) PEL: *Probable Effect Level*

"–" Significa que se presentaron concentraciones por debajo del límite de cuantificación del método de ensayo.

■ No cumple con el valor establecido en la norma de referencia ISQG.

■ No cumple con el valor establecido en la norma de referencia PEL.

Fuente: Informe de ensayo N°150412. Laboratorio Envirotest S.A.C.

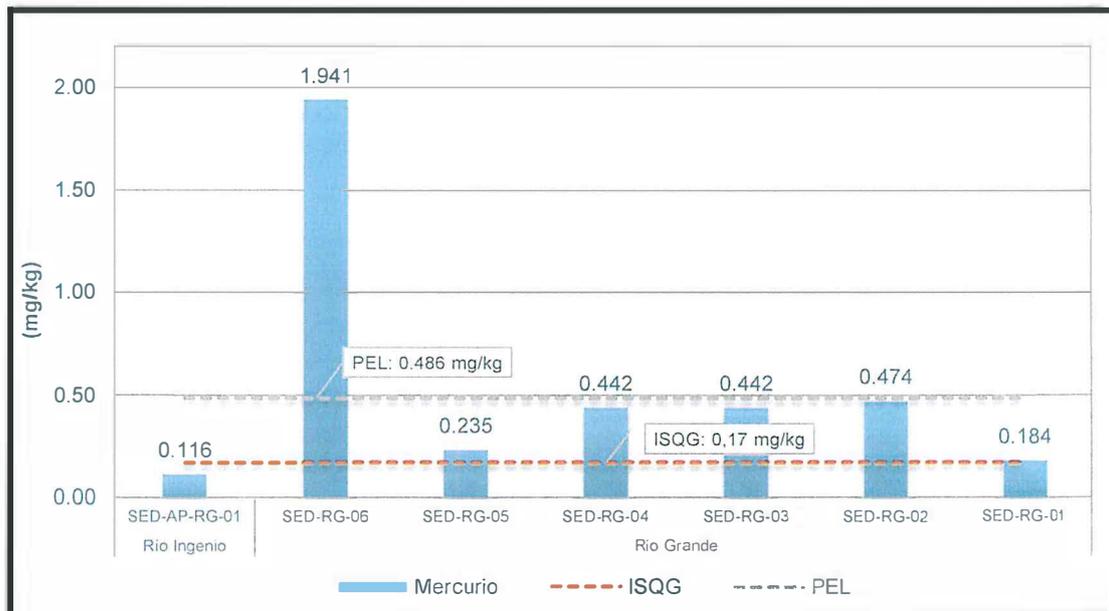


61. A continuación se presentan los gráficos para el análisis específico de resultados de los metales mercurio y cadmio, debido a que no cumplen con los valores de referencia establecidos en los *Canadian Environmental Quality Guidelines* (CEQGS).

➤ **Mercurio (Hg)**

62. En el Gráfico N° 8 se presentan las concentraciones de mercurio en sedimento registradas para los puntos de monitoreo ubicados en el río Ingenio y en el río Grande que fueron comparados Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá (ISQG: 0,17 mg/kg y PEL: 0,486 mg/kg).

Gráfico N° 8: Concentración de mercurio en el sedimento



Fuente: Elaboración propia.

63. En el Gráfico N° 8 se observa que las concentraciones de mercurio en todos los puntos monitoreados en el río Grande excedieron el valor referencial ISQG (0,17 mg/kg) establecido en la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá. Sin embargo, en el río Ingenio (SED-AP-RG-01) se registró un resultado por debajo del estándar referencial.
64. Para la evaluación de calidad de agua se registraron concentraciones muy bajas de mercurio, estas fueron menores al límite de cuantificación del laboratorio (ver Tabla N°4), sin embargo en el sedimento sí se registró altos valores para este metal; esto se debería probablemente a que el sedimento estaría acumulando el mercurio en el lecho del río, desde un lapso anterior al monitoreo, pudiendo evidenciarse que está en una forma altamente sedimentable. Al respecto algunos autores^{18,19} han señalado que el estudio de sedimento es importante en la evaluación de la calidad ambiental, ya que conservan un registro histórico del tipo de contaminación que ha tenido lugar en las zonas próximas a su recorrido, y al interactuar con las corrientes de agua ponen en

¹⁸ Mariani, C. 2008. La calidad del sedimento: La contaminación por metales puede ser una amenaza para los seres vivos. *Revista Ciencia Hoy*, 18(107). 48-53.

¹⁹ Ruiz, E. 1994. Relaciones entre agua y sedimento en río de origen torrencial. *Limnética*, 10(1). pp. 101-107. Página 21 de 25

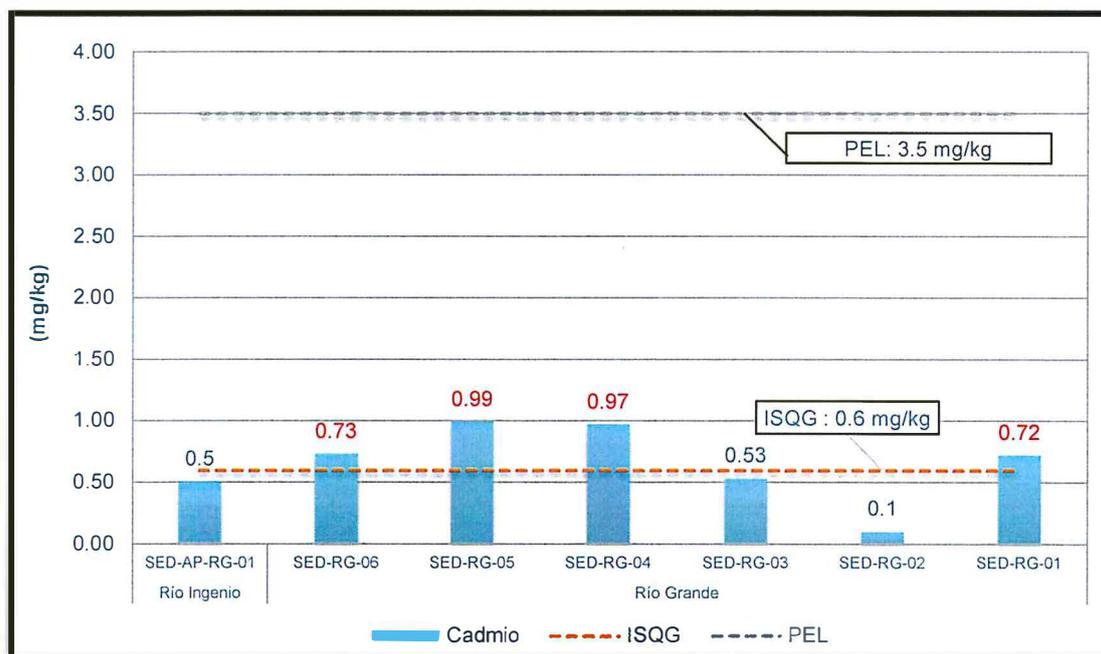
circulación los contaminantes retenidos, alterando la dinámica general de la masa de agua.

65. Cabe señalar que según un estudio de Ingemmet²⁰ una de las principales áreas afectadas por la contaminación de mercurio en el sur medio del Perú es la cuenca del río Grande, indicando también que el mercurio proviene del proceso de amalgamación en la minería aurífera en donde los potenciales receptores y vías de conducción-transporte de las emisiones residuales de mercurio y sus compuestos, son la escorrentía, cuerpos de agua superficial y subterránea, suelo y sedimentos. Sobre esta base, es posible que la presencia de mercurio en el sedimento provenga de actividades mineras auríferas desarrolladas en tiempos pasados. Sin embargo, este monitoreo no ha podido comprobar lo indicado.

➤ **Cadmio (Cd)**

66. En el Gráfico N° 9 se presentan las concentraciones de cadmio en sedimento registradas para los puntos de monitoreo ubicados en el río Ingenio y en el río Grande que fueron comparados Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá (ISQG: 0,6 mg/kg y PEL: 3,5 mg/kg).

Gráfico N° 9: Concentración de cadmio en el sedimento



Fuente: Elaboración propia.

67. En el Gráfico N° 9 se observa que las concentraciones de cadmio en los puntos SED-RG-06, SED-RG-05, SED-RG-04 y SED-RG-01 excedieron el valor referencial ISQG de 0,6 mg/kg (nivel por debajo del cual no se esperan efectos biológicos adversos) de la norma Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá, pero en ningún caso se

²⁰ Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET). 2008. Boletín N°4 Mineralización y explotación minera artesanal en la costa Sur Media del Perú. Lima. pp.58. Consulta: 15 de marzo de 2015. <http://es.calameo.com/read/000820129b35f3f255fc2>

excedió el valor referencial PEL 3,5 mg/kg (nivel que usualmente está asociado a efectos biológicos adversos) de la misma norma.

68. Cabe aclarar, que se registraron concentraciones muy bajas de cadmio en el agua superficial para los mismos puntos monitoreados, estas fueron menores al límite de cuantificación del laboratorio (ver Tabla N°4), sin embargo en el sedimento sí se registró altos resultados para este metal; esto se debería probablemente a que el sedimento estaría acumulando este metal en el lecho del río, desde un lapso anterior al monitoreo, pudiendo evidenciarse que está en una forma altamente sedimentable.
69. Es probable que las concentraciones de cadmio en el sedimento se deban, entre otros factores, a la propia geología de la cuenca, ello debido a que el cadmio es un constituyente menor de los minerales de tipo blenda (SPb)²¹, el cual forma parte de la mineralización polimetálica de la geología de la cuenca río Grande²².

VIII. CONCLUSIONES

VIII.1 Calidad de agua

- (i) Se evaluaron siete (7) puntos de monitoreo de agua superficial distribuidos en la parte baja de la cuenca del río Grande, desde antes de la confluencia del cauce principal (río Grande) con el río Ingenio (afluente) hasta la desembocadura en el mar del Pacífico, realizado durante los días 24, 25 y 26 de febrero de 2015.
- (ii) Los resultados de los parámetros de campo y laboratorio registrados en el río Grande y su afluente el río Ingenio fueron comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 3: Riego de Vegetales de tallo bajo, aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.
- (iii) El nivel de pH, oxígeno disuelto y conductividad eléctrica presentaron resultados que cumplieron con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 3: Riego de Vegetales de tallo bajo para todos los puntos de monitoreo ubicados en el río Grande y su afluente, el río Ingenio.
- (iv) Los resultados de la demanda química de oxígeno (DQO) excedieron el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3: Riego de Vegetales de tallo bajo, en todos los puntos de monitoreo, debido posiblemente a una reacción de oxidación del hierro, el cual también presentó concentraciones altas, lo cual pudo influir en el incremento de los valores de este parámetro.
- (v) Las cantidades de coliformes termotolerantes y totales registradas en todos los puntos monitoreados excedieron los valores de 1000 NMP/100mL y 5000 NMP/100mL, respectivamente, establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 3: Riego de Vegetales de tallo bajo, a excepción del punto de monitoreo RG-05, en el cual solo se excedió los coliformes termotolerantes. Esto se debería, entre otros factores, a los vertimientos de agua residual doméstica, a residuos



DA

ES

²¹ Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET). 1994. "Boletín N°053-Geología-Cuadrángulo de Lomita (30l), Palpa (30m), Nazca 30n) y Puquio (30ñ)." Lima. pp. 7-70. Consulta: 10 de enero de 2015. http://geocatmin.ingemmet.gob.pe/ws_geocatmin/Boletines.aspx?boletin=A053.

²² Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET). 2008. Boletín N°4 Mineralización y explotación minera artesanal en la costa Sur Media del Perú. Lima. pp. 25. Consulta: 15 de marzo de 2015. <http://es.calameo.com/read/000820129b35f3255fc2>

de la actividad agropecuaria y/o a material orgánico en descomposición presente en el agua en todo el ámbito de monitoreo.

- (vi) Las concentraciones de los metales totales aluminio, hierro y manganeso registraron valores que excedieron los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 3: Riego de Vegetales de tallo bajo para todos los puntos de monitoreo en el río Grande y su afluente el río Ingenio, debido posiblemente a la geología de la cuenca del río Grande donde la precipitación (propia de la época húmeda) ocasiona erosión en los suelos, que permitiría el arrastre y movilización de dichos metales hasta su desembocadura.
- (vii) Las concentraciones de arsénico en los puntos de monitoreo RG-03, RG-04 y RG-06 ubicados en el río Ingenio, excedieron los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 3: Riego de Vegetales de tallo bajo, y ello se debería principalmente a la geología de la cuenca del río Grande.
- (viii) En general, se aprecia que las concentraciones más altas de la mayoría de parámetros evaluados (11 de 24) se encontraron en el punto RG-03 (río Grande, intersección con la troncal del gasoducto altura de la progresiva Kp 156). En contraste, las concentraciones más bajas de la mayoría de parámetros evaluados (13 de 24) se registraron en el punto AP-RG-01 (río Ingenio, afluente del río Grande).
- (ix) En el punto RG-03 (ubicado en la intersección del río Grande con la troncal del gasoducto altura de la progresiva Kp 156) se registró la más alta concentración de aluminio, hierro y manganeso debido posiblemente a que en este punto se habrían realizado actividades del gasoducto (principalmente remoción de tierra), que provocarían la presencia de este tipo de metales que se encuentran presentes en el suelo de manera natural (geología).

VIII.2 Sedimentos

- (x) Se evaluó la calidad del sedimento en los mismos puntos donde se monitoreó la calidad de agua, ubicados en la parte baja de la cuenca del río Grande y su afluente el río Ingenio, realizado durante los días 24, 25 y 26 de febrero de 2015.
- (xi) La concentración de cadmio en los puntos de monitoreo SED-RG-01, SED-RG-03, SED-RG-04, SED-RG-05 y SED-RG-06 (ubicados en el río Grande), excedieron el valor referencial ISQG (nivel por debajo del cual no se esperan efectos biológicos adversos) establecido en la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá.
- (xii) Las concentraciones de mercurio en todos los puntos monitoreados (exceptuando el punto SED-AP-RG-01, ubicado en el río Ingenio) excedieron al valor referencial ISQG (nivel por debajo del cual no se esperan efectos biológicos adversos) establecido en la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá, solo en el punto de monitoreo SED-RG-06 se registró un resultado que excedió el valor PEL (nivel que usualmente está asociado a efectos biológicos adversos) establecido en misma Guía de referencia.
- (xiii) Las concentraciones de los metales cadmio y mercurio registrados en los puntos monitoreados en el río Grande y su afluente el río Ingenio se debería posiblemente a una acumulación del material arrastrado en el cauce del río, producto de la meteorización de rocas en la parte alta de la cuenca del río Grande.



IX. RECOMENDACIONES

- (i) Remitir una copia del presente informe a la Dirección de Supervisión del OEFA.
- (ii) Remitir una copia de este informe a la Dirección General de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente – MINAM para los fines correspondientes.

Es todo cuanto informamos a usted, para los fines pertinentes.

Atentamente,

VERÓNICA VILLARREAL SERPA

Tercero Evaluador

Dirección de Evaluación- OEFA

CATHERINE DÁVILA ARENAS

Tercero Evaluador

Dirección de Evaluación- OEFA

San Isidro, 29 ABR. 2016

Visto el Informe N° 079 -2016-OEFA/DE-SDCA y habiéndose verificado que se encuentra enmarcado dentro de la función evaluadora, así como su coherencia normativa; la Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental recomienda su APROBACIÓN a la Dirección de Evaluación, razón por la cual se TRASLADA el presente Informe.

Atentamente,

ADY ROSIN CHINCHAY TUESTA

Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental
Dirección de Evaluación

Lima, 29 ABR. 2016

Visto el Informe N° 079 -2016-OEFA/DE-SDCA, y en atención a la recomendación de la Subdirección de Evaluación de la Calidad Ambiental, la Dirección de Evaluación ha dispuesto aprobar el presente Informe.

Atentamente,

GIULIANA BECERRA CELIS

Directora (e) de Evaluación



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

ANEXO N° 1
OFICIO N° 111-2015-MINAM/VMGA/DGCA



"Decenio de las personas con discapacidad en el Perú"
 "Año de la diversificación productiva y del fortalecimiento de la educación"

San Isidro, 11 FEB 2015

OFICIO N.º 111 -2015-MINAM/VMGA/DGCA

Señor
HUGO RAMIRO GÓMEZ APAC
 Presidente del Consejo Directivo
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
 Av. República de Panamá 3542
 San Isidro.-

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL	
TRAMITE DOCUMENTARIO	
RECIBIDO	
12 FEB. 2015	
Reg. N.º: 09628	Hora: 24
Firma: _____	

- Asunto :** Aguas presuntamente contaminadas en la cuenca del río Grande en Coyungo, distrito de Changuillo, provincia de Nazca, departamento de Ica.
- Referencia :** Oficio N.º118-2015-MP-FPPD-ICA - Reg.N.º01794-2015.

Es grato dirigirme a usted para saludarle cordialmente y a la vez, en relación al documento de la referencia, manifestarle que la Fiscalía Provincial Titular de Prevención del Delito de Ica solicita al Minam interponga sus buenos oficios ante la OEFA para que verifiquen en el lugar de los hechos y se elabore el informe técnico fundamentado sobre las actividades que viene desarrollando la empresa Graña Montero respecto a la presunta contaminación de aguas en la cuenca del río Grande en Coyungo, distrito de Changuillo, provincia de Nazca, departamento de Ica, toda vez que existe una denuncia del Presidente de la Asociación de Pescadores Artesanales Maricultores, Recolectores de Algas Marinas y Camarones de Coyungo, sobre afectación negativa a la biomasa del camarón de río.

Teniéndose en consideración que, en la IV) conclusión del Informe Fundamentado N° 006-2015-OEFA/DFSAI-COFEMA, su representada señala que *"Con relación a las acciones de fiscalización ambiental, el OEFA ha realizado seis acciones de supervisión. No obstante, ninguna de dichas acciones de supervisión se realizó sobre la zona impactada por los hechos materia de investigación, tal y como se detalla en el Acápito VI del presente informe. En esta línea, a fin de contribuir con su investigación en caso se programen acciones de supervisión de acuerdo a lo indicado de le informará"*.

Es propicia la ocasión para expresarle los sentimientos de mi consideración y estima personal.

Atentamente,



Juan E. Narciso Chavez
 Ing. JUAN E. NARCISO CHAVEZ
 Director General de Calidad Ambiental
 MINISTERIO DEL AMBIENTE

JNCH/SFF/vmt



PERÚ

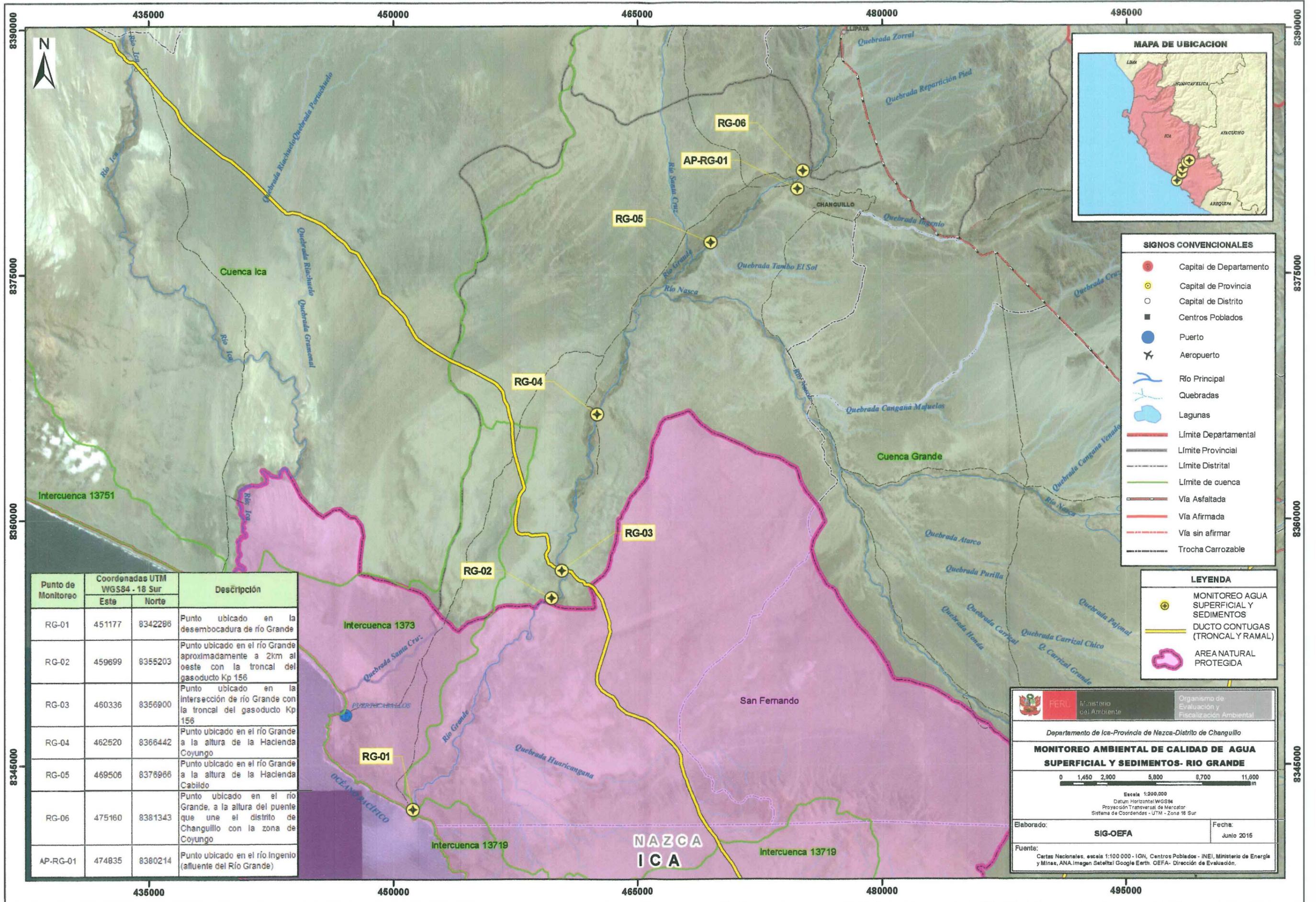
Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

ANEXO N° 2
MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO



Punto de Monitoreo	Coordenadas UTM WGS84 - 18 Sur		Descripción
	Este	Norte	
RG-01	451177	8342286	Punto ubicado en la desembocadura de río Grande
RG-02	459699	8355203	Punto ubicado en el río Grande aproximadamente a 2km al oeste con la troncal del gasoducto Kp 156
RG-03	460336	8356900	Punto ubicado en la intersección de río Grande con la troncal del gasoducto Kp 156
RG-04	462520	8366442	Punto ubicado en el río Grande a la altura de la Hacienda Coyungo
RG-05	469506	8376966	Punto ubicado en el río Grande a la altura de la Hacienda Cabildo
RG-06	475160	8381343	Punto ubicado en el río Grande, a la altura del puente que une el distrito de Changulillo con la zona de Coyungo
AP-RG-01	474835	8380214	Punto ubicado en el río Ingenio (afluente del Río Grande)

- SIGNOS CONVENCIONALES**
- Capital de Departamento
 - ⊙ Capital de Provincia
 - Capital de Distrito
 - Centros Poblados
 - Puerto
 - ✈ Aeropuerto
 - Río Principal
 - Quebradas
 - Lagunas
 - Límite Departamental
 - Límite Provincial
 - Límite Distrital
 - Límite de cuenca
 - Vía Asfaltada
 - Vía Afirmada
 - Vía sin afirmar
 - Trocha Carrozable

- LEYENDA**
- ⊕ MONITOREO AGUA SUPERFICIAL Y SEDIMENTOS
 - DUCTO CONTUGAS (TRONCAL Y RAMAL)
 - AREA NATURAL PROTEGIDA

FERU Ministerio del Ambiente
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento de Ica-Provincia de Nazca-Distrito de Changulillo
MONITOREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL Y SEDIMENTOS- RIO GRANDE

Escala 1:200.000
 Datum: Horizontal WGS84
 Proyección Transversal de Mercator
 Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur

Elaborado: **SIG-OEFA** Fecha: Junio 2015

Fuente: Certas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI, Ministerio de Energía y Minas, ANA, Imagen Satelital Google Earth, OEFA- Dirección de Evaluación.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

ANEXO N° 3
REGISTRO FOTOGRÁFICO

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

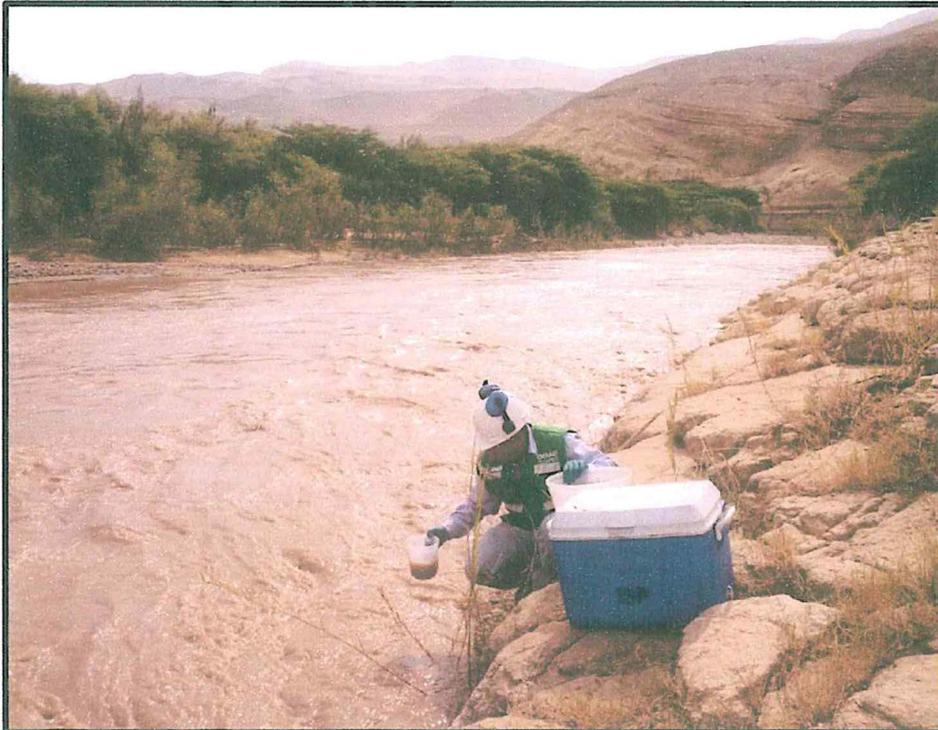
Fotografía N° 001

Descripción: Vista de la desembocadura del río Grande en el punto de monitoreo RG-01.



Fotografía N° 002

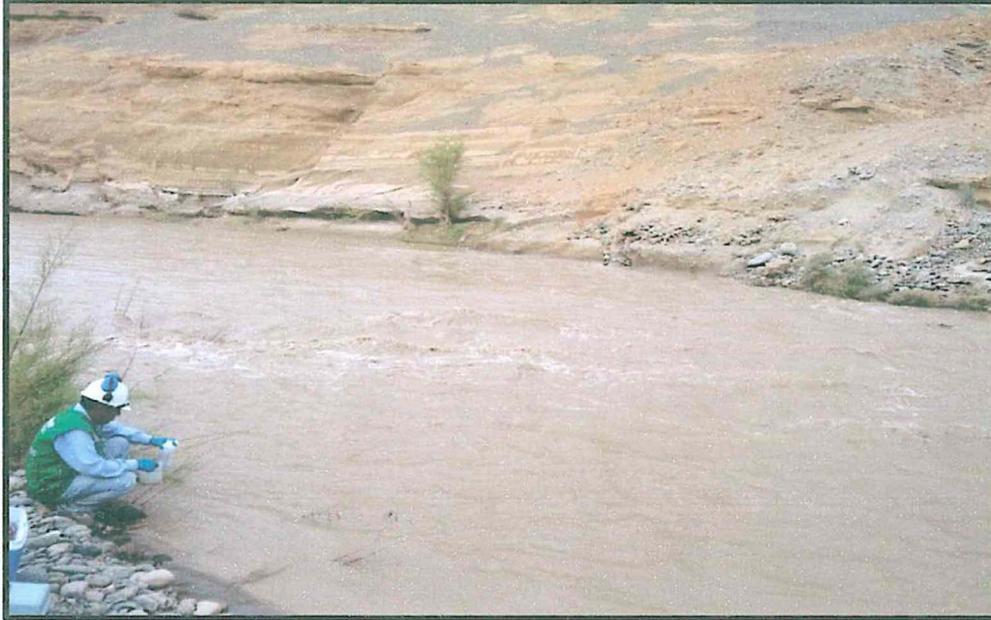
Descripción: Toma de muestra de sedimento en el punto de monitoreo RG-02 (río Grande).



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

Fotografía N° 003

Descripción: Toma de muestra de agua en el punto de monitoreo RG-03 (río Grande).



Fotografía N° 004

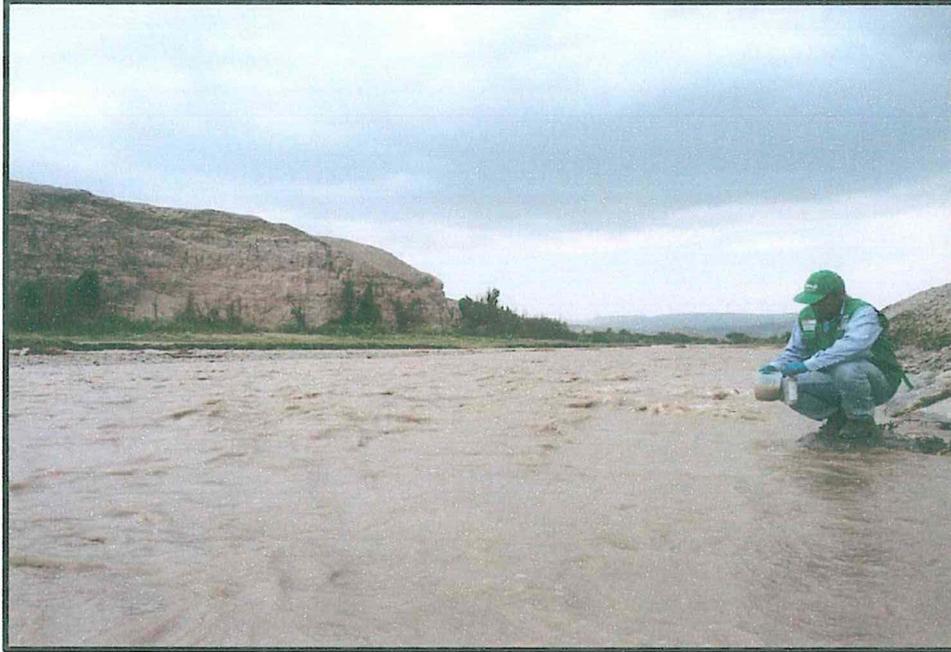
Descripción: Vista de cauce del tramo del río Grande en el punto de monitoreo RG-04.



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

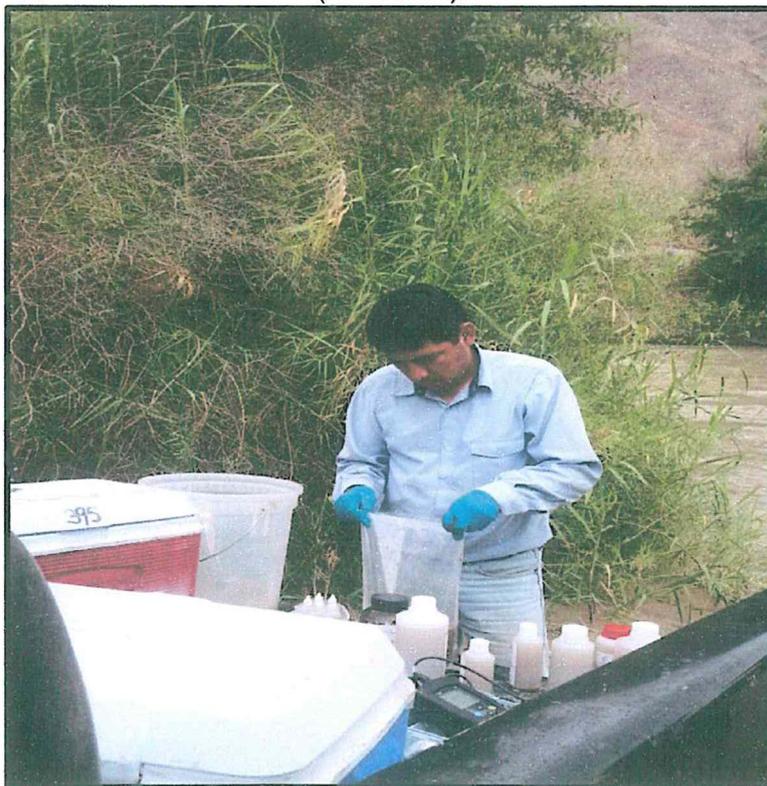
Fotografía N° 005

Descripción: Toma de muestra de agua en el punto de monitoreo RG-05 (río Grande).



Fotografía N° 006

Descripción: Conservación de muestra de sedimento en el punto de monitoreo RG-06 (río Grande).





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

Fotografía N° 007

Descripción: Toma de muestra de sedimento en el punto de monitoreo AP-RG-01 (río Ingenio).





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

ANEXO N° 4
CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN



ISO 9001 Certified

TEST CERTIFICATE
for the
MODEL NUMBER

HQ40d

SERIAL NUMBER 130600089204	DATE TESTED 12/16/2014
-------------------------------	---------------------------

	Minimum Limit	Maximum Limit	Actual
KEYPAD TEST			PASS
DISPLAY TEST			PASS
PROBE RECOGNITION			PASS
BATTERY ON CURRENT	0.001 A	0.12 A	0.0065 A
BATTERY OFF CURRENT	0.000 A	.0002 A	0.0002 A

Test equipment used for the verification of Hach manufactured instruments is calibrated using standards traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST) standards. Where such standards do not exist, the basis for calibration is documented.

TEST CERTIFICATE, part of document 11226-20-HQ0001

FOR TECHNICAL ASSISTANCE, PRICE INFORMATION AND ORDERING:
In the U.S.A. – Call toll-free 800-227-4224
Outside the U.S.A. – Contact the HACH office or distributor serving you.
On the Worldwide Web – www.hach.com; E-mail techhelp@hach.com

HACH COMPANY
WORLD
HEADQUARTERS
Telephone: (970) 669-3050
FAX: (970) 669-2932

CALIBRATION TEST CERTIFICATE – Page 1 of 1 – pH Probe

Model	Serial Number	Date-time	Result
PHC10101	131562561003	9/5/2014	PASS

Tested characteristic	Min	Max	Value	
Probe recognition				PASS
Physical inspection				PASS
Reference temperature (°C)	15	30	20.69	PASS
Diff. temperature probe vs ref. (°C)	-0.3	.3	-0.14	PASS
Calibration temperature (°C)	15	35	20.83	PASS
Temperature homogeneity (°C)	-1	1	0.28	PASS
pH 4 reading (mV)	154	199	173.7	PASS
pH 7 reading (mV)	-18	18	4.92	PASS
pH 10 reading (mV)	-199	-154	-169.33	PASS
Slope (mV) at ambient temp.	-61.16	-55.54	-56.70	PASS
Slope (mV) adjusted to 25°C	-62.0	-56.3	-57.48	PASS
Slope (%)	95	102.5	97.15%	PASS
Response time (pH 7-4 T _{95% sec})	0	20	4.47	PASS
Response time (pH 7-10 T _{95% sec})	0	20	0.36	PASS
pH 4 Stabilization Time (sec)	0	40	18.53	PASS
pH 7 Stabilization Time (sec)	0	40	7.87	PASS
pH 10 Stabilization Time (sec)	0	40	4.08	PASS

	Nominal	Type	Batch number
Buffer 1	4.005 ±0.010 at 25°C	pH4	See note
Buffer 2	7.000 ±0.010 at 25°C	pH7	See note
Buffer 3	10.000 ±0.010 at 25°C	PH10	See note

The quality control test criteria listed above ensures superior electrode performance over the warranted life of the probe when proper storage, calibration, and usage instructions published in the product manual are followed.

The pH standard buffers used during probe testing and initial factory calibration are certified by an accredited independent organization as to their pH value, their uncertainty (k = 2), and are completely traceable to primary standards. IntelliCAL™ probe temperature accuracy is a comparative measurement versus a temperature measurement device that has been calibrated and certified by an accredited external agency.

For Technical Service, Price Information and Ordering in the U.S.A. call toll-free 800-227-4224. Outside the U.S.A. contact the Hach Office or Distributor serving you. On the Worldwide Web visit www.hach.com; E-mail: techhelp@hach.com.

Model	Serial Number	Date	Quality Check
CDC40101	131552583015	9/4/2014	PASS

Tested Characteristic	Min	Max	Value	
Probe Recognition				PASS
Physical Inspection				PASS
Reference Temperature (°C)	15	30	20.43	PASS
Diff. Temperature probe vs ref. (°C)	-0.3	0.3	0.11	PASS
Calibration Temperature (°C)	15	35	20.54	PASS
Cell Constant (cm-1)	0.38	0.44	0.39	PASS

	Nominal	Type
Standard 1	1000 uS @25°C	NaCl

Test equipment used for the verification of Hach manufactured instruments is calibrated using standards traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST) standards. Where such standards do not exist, the basis for calibration is documented.

FOR TECHNICAL ASSISTANCE, PRICE INFORMATION AND ORDERING:

In the U.S.A. – Call toll-free 800-227-4224

Outside the U.S.A. – Contact the HACH office or distributor serving you.

On the Worldwide Web – www.hach.com; E-mail techhelp@hach.com

HACH COMPANY

WORLD HEADQUARTERS

Telephone: (970) 669-3050

FAX: (970) 669-2932



ISO 9001 Certified
TEST CERTIFICATE
For the LDO and LBOD Probe

Serial Number 132002592006	Model Number LDO10101	Sensor Cap Lot 3176	Date 9/19/2014
--------------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	--------------------------

CHARACTERISTIC	STANDARD	RESULT
Physical Inspection	Pass/Fail	PASS
Probe Recognition Verification of probe's communication function	Pass/Fail	PASS
% Saturation Reading At 100% air saturated water after calibration	99% - 101%	100.00
Slope Multiplier used for calibrating the probe	.75 - 1.25	1.03
Reference Temperature Reading Temperature measured by reference instrument	-	25.08
Probe Temperature Reading Must be within +/- 0.3C of reference reading.	-	24.94
Reference Pressure in mbar Pressure measured by reference instrument	-	851.20
Probe Pressure in mbar Must be within +/- 4 mbar of reference reading	-	851.49

Test equipment used for the verification of Hach manufactured instruments is calibrated using standards traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST) standards. Where such standards do not exist, the basis for calibration is documented.

FOR TECHNICAL ASSISTANCE, PRICE INFORMATION AND ORDERING:

In the U.S.A. - Call toll-free 800-227-4224

Outside the U.S.A. - Contact the HACH office or distributor serving you.

On the Worldwide Web - www.hach.com; E-mail techhelp@hach.com

HACH COMPANY

WORLD HEADQUARTERS

Telephone: (970) 669-3050

FAX: (970) 669-2932



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

ANEXO N° 5
INFORMES DE ENSAYO DE LABORATORIO

INFORME DE ENSAYO N° 150412 CON VALOR OFICIAL

Nombre del Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 San isidro - Lima

Solicitado Por : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Referencia : TDR N° 373 - 2015

Proyecto : Río Grande - Ica

Procedencia : Ica

Muestreo Realizado Por : OEFA

Cantidad de Muestra : 7

Producto : Sedimento

Fecha de Recepción : 2015/02/27

Fecha de Ensayo : 2015/02/27 al 2015/03/20

Fecha de Emisión : 2015/03/20

Environmental Testing Laboratory S.A.C.



July Zegarra C.
Jefe de Emisión de
Informes



Freddy Lira M.
Supervisor de
Laboratorio de
Orgánicos
C.Q.P. N° 934

Lima-Perú

INFORME DE ENSAYO N° 150412 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	150412-01	150412-02	150412-03	150412-04	150412-05	150412-06
Código de Cliente	SED-RG-01	SED-RG-02	SED-RG-03	SED-RG-04	SED-RG-05	SED-RG-06
Fecha de Muestreo	25/02/2015	25/02/2015	25/02/2015	26/02/2015	26/02/2015	26/02/2015
Hora de Muestreo (h)	12:30	15:20	16:25	11:30	14:00	15:10
Tipo de Producto	Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento

Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados					
* Físicoquímicos								
Cromo Hexavalente	mg/Kg	0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
Cromatográficos								
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) F1 (C5 - C10)	mg/Kg	0,6 ^(y)	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) F2 (C10 - C28)	mg/Kg	3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) F3 (C28 - C40)	mg/Kg	3	<3	<3	<3	<3	<3	<3

Legenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "(z)"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado. ^(y) : Limite de Detección del Método

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el SNA-INDECOPI.

Código de Laboratorio	150412-07
Código de Cliente	SED-AP-RG-01
Fecha de Muestreo	26/02/2015
Hora de Muestreo (h)	15:50
Tipo de Producto	Sedimento

Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados
* Físicoquímicos			
Cromo Hexavalente	mg/Kg	0,400	<0,40
Cromatográficos			
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) F1 (C5 - C10)	mg/Kg	0,6 ^(y)	<0,6
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) F2 (C10 - C28)	mg/Kg	3	<3
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) F3 (C28 - C40)	mg/Kg	3	<3

Legenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "(z)"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado. ^(y) : Limite de Detección del Método

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el SNA-INDECOPI.

INFORME DE ENSAYO N° 150412 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	150412-01	150412-02	150412-03	150412-04	150412-05	150412-06
Código de Cliente	SED-RG-01	SED-RG-02	SED-RG-03	SED-RG-04	SED-RG-05	SED-RG-06
Fecha de Muestreo	25/02/2015	25/02/2015	25/02/2015	26/02/2015	26/02/2015	26/02/2015
Hora de Muestreo (h)	12:30	15:20	16:25	11:30	14:00	15:10
Tipo de Producto	Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento	Sedimento

Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados						
* Metales (ICP)									
Ag Plata	mg/Kg	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Al Aluminio	mg/Kg	0,1	4139	4389	3022	6073	6276	4538	
As Arsénico	mg/Kg	0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
B Boro	mg/Kg	3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Ba Bario	mg/Kg	0,03	37,51	35,53	29,99	64,15	73,84	42,68	
Be Berilio	mg/Kg	0,03	0,11	0,22	0,08	0,21	0,19	<0,03	
Ca Calcio	mg/Kg	1	2972	3685	2758	4565	3624	2993	
Cd Cadmio	mg/Kg	0,04	0,72	0,10	0,53	0,97	0,99	0,73	
Ce Cerio	mg/Kg	0,04	7,16	12,51	7,05	9,46	8,51	7,40	
Co Cobalto	mg/Kg	0,1	2,6	3,7	2,0	3,7	4,4	3,3	
Cr Cromo	mg/Kg	0,03	3,28	4,57	2,51	3,30	3,98	2,40	
Cu Cobre	mg/Kg	0,04	16,74	17,93	13,09	24,15	32,99	18,47	
Fe Hierro	mg/Kg	0,05	6141	8539	5401	7912	7266	6553	
K Potasio	mg/Kg	0,3	612,8	727,2	368,0	832,7	1064	632,2	
Li Litio	mg/Kg	0,02	3,52	6,08	2,92	5,21	3,66	4,62	
Mg Magnesio	mg/Kg	0,3	2501	2589	1825	3568	3746	2878	
Mn Manganeso	mg/Kg	0,04	180,3	185,7	124,6	242,3	254,7	182,4	
Mo Molibdeno	mg/Kg	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Na Sodio	mg/Kg	1	198	252	129	264	242	146	
Ni Niquel	mg/Kg	0,05	2,82	2,89	2,19	3,36	3,86	2,63	
P Fósforo	mg/Kg	1	323	534	434	367	321	325	
Pb Plomo	mg/Kg	0,13	8,10	8,36	10,80	9,99	10,20	6,67	
Sb Antimonio	mg/Kg	0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
Se Selenio	mg/Kg	1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Si Silicio	mg/Kg	0,5	891,4	1028	810,0	1092	1148	978,6	
Sn Estaño	mg/Kg	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Sr Estroncio	mg/Kg	0,03	24,02	29,73	16,89	36,90	38,79	21,25	
Ti Titanio	mg/Kg	0,03	111,5	154,3	101,2	112,3	125,4	160,9	
Tl Talio	mg/Kg	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
V Vanadio	mg/Kg	0,03	13,80	19,79	12,61	15,78	18,90	12,48	
Zn Zinc	mg/Kg	0,2	27,8	24,5	23,4	33,7	41,4	26,2	
Metales (CVAA - FIMS)									
* Hg Mercurio	mg/Kg	0,005	0,184	0,474	0,442	0,442	0,235	1,941	

Legenda: L.D.M. = Límite de detección del método, "12" = Resolución cuantificable, "-" = No Analizado,

"<" = Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado.

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el SNA-INDECOPI.

INFORME DE ENSAYO N° 150412 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	150412-07
Código de Cliente	SED-AP-RG-01
Fecha de Muestreo	26/02/2015
Hora de Muestreo (h)	15:50
Tipo de Producto	Sedimento

Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados
* Metales (ICP)			
Ag Plata	mg/Kg	0,02	<0,02
Al Aluminio	mg/Kg	0,1	3458
As Arsénico	mg/Kg	0,8	<0,8
B Boro	mg/Kg	3	<3
Ba Bario	mg/Kg	0,03	44,60
Be Berilio	mg/Kg	0,03	0,07
Ca Calcio	mg/Kg	1	2093
Cd Cadmio	mg/Kg	0,04	0,50
Ce Cerio	mg/Kg	0,04	6,28
Co Cobalto	mg/Kg	0,1	2,3
Cr Cromo	mg/Kg	0,03	2,38
Cu Cobre	mg/Kg	0,04	12,77
Fe Hierro	mg/Kg	0,05	5095
K Potasio	mg/Kg	0,3	527,6
Li Litio	mg/Kg	0,02	2,41
Mg Magnesio	mg/Kg	0,3	1875
Mn Manganeseo	mg/Kg	0,04	177,8
Mo Molibdeno	mg/Kg	0,05	<0,05
Na Sodio	mg/Kg	1	170
Ni Níquel	mg/Kg	0,05	2,45
P Fósforo	mg/Kg	1	263
Pb Plomo	mg/Kg	0,13	8,18
Sb Antimonio	mg/Kg	0,6	<0,6
Se Selenio	mg/Kg	1,0	<1,0
Si Silicio	mg/Kg	0,5	883,3
Sn Estaño	mg/Kg	0,2	<0,2
Sr Estroncio	mg/Kg	0,03	27,66
Ti Titanio	mg/Kg	0,03	95,28
Tl Talio	mg/Kg	2	<2
V Vanadio	mg/Kg	0,03	9,87
Zn Zinc	mg/Kg	0,2	24,1
Metales (CVAA - FIMS)			
* Hg Mercurio	mg/Kg	0,005	0,116

Legenda: L.D.M. = Límite de detección del método, "^{2h}"=Resolución cuantificable, "--". = No Analizado,

"<"= Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado.

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el SNA-INDECOPI.

INFORME DE ENSAYO N° 150412 CON VALOR OFICIAL

APENDICE 1 - MUESTRA RECEPCIONADA

Condición de la Muestra : Muestra en buenas condiciones
Plan/procedimiento de muestreo : Reservado por el cliente

APENDICE 2 - CONTROL DE CALIDAD

Tipo Ensayo	Cromo Hexavalente
Fisicoquímicos	
Unidad	mg/Kg
Lim. de Cuant. del Método (L.C.M)	0,40
Blanco de Método (Bk-M)	
Concentración del Bk-M	<0,40
Muestra Control (MC)	
Conc. de la MC (Referencial)	0,05
Recuperación de la MC	96,3
Criterio de Aceptación y Rechazo	
Blanco de Método (Bk-M)	<L.C.M.
Muestra Control (MC)	85-115%

Legenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "—" = No Analizado, "<" = Menor que el L.C.M. indicado, "/" = No aplica

Tipo Ensayo	TPH F1 (C5-C10)	Hidrocarburos Totales de Petróleo F2,F3 (C10-C40)
Cromatográficos		
Unidad	mg/Kg	mg/Kg
Lim. de Cuant. del Método (L.C.M)	0,6	3
Blanco de Método (Bk-M)		
Concentración del Bk-M	<0,6	<3
Muestra Control (MC)		
Conc. de la MC (Referencial)	10,2	31
Recuperación de la MC	88,0	100,4
Criterio de Aceptación y Rechazo		
Blanco de Método (Bk-M)	<L.C.M.	<L.C.M.
Muestra Control (MC)	70-130%	70-130%

Legenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "—" = No Analizado, "<" = Menor que el L.C.M. indicado, "/" = No aplica

INFORME DE ENSAYO N° 150412 CON VALOR OFICIAL

Tipo Ensayo	Plata	Aluminio	Arsénico	Boro	Bario	Berilio	Calcio	Cadmio
Metales (ICP)								
Unidad	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,02	0,1	0,8	3	0,03	0,03	1	0,04
Blanco de Método (Bk-M)								
Concentración del Bk-M	<0,02	<0,1	<0,8	<3	<0,03	<0,03	<1	<0,04
Muestra Control (MC)								
Conc. de la MC (Referencial)	0,100	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
Recuperación de la MC	95,0	96,6	98,1	102,0	100,1	91,2	90,1	88,9
Criterio de Aceptación y Rechazo								
Blanco de Método (Bk-M)	<L.D.M.	<L.D.M.	<L.D.M.	<L.D.M.	<L.D.M.	<L.D.M.	<L.D.M.	<L.D.M.
Muestra Control (MC)	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

Leyenda: L.D.M. = Limite de detección del método, "---" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "/" = No aplica

Tipo Ensayo	Cerio	Cobalto	Cromo	Cobre	Hierro	Potasio	Litio	Magnesio
Metales (ICP)								
Unidad	mg/Kg							
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,04	0,1	0,03	0,04	0,05	0,3	0,02	0,3
Blanco de Método (Bk-M)								
Concentración del Bk-M	<0,04	<0,1	<0,03	<0,04	<0,05	<0,3	<0,02	<0,3
Muestra Control (MC)								
Conc. de la MC (Referencial)	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	4,000	0,800	0,800
Recuperación de la MC	97,0	92,6	95,4	95,5	87,3	98,4	91,4	97,8
Criterio de Aceptación y Rechazo								
Blanco de Método (Bk-M)	<L.D.M.							
Muestra Control (MC)	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

Leyenda: L.D.M. = Limite de detección del método, "---" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "/" = No aplica

Tipo Ensayo	Manganeso	Molibdeno	Sodio	Níquel	Fósforo	Plomo	Antimonio	Selenio
Metales (ICP)								
Unidad	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,04	0,05	1	0,05	1	0,13	0,6	1,0
Blanco de Método (Bk-M)								
Concentración del Bk-M	<0,04	<0,05	<1	<0,05	<1	<0,13	<0,6	<1,0
Muestra Control (MC)								
Conc. de la MC (Referencial)	0,800	0,800	0,800	0,800	4,000	0,800	0,800	0,800
Recuperación de la MC	91,5	88,1	96,9	94,7	100,8	94,9	85,1	88,4
Criterio de Aceptación y Rechazo								
Blanco de Método (Bk-M)	<L.D.M.	<L.D.M.	<L.D.M.	<L.D.M.	<L.D.M.	<L.D.M.	<L.D.M.	<L.D.M.
Muestra Control (MC)	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

Leyenda: L.D.M. = Limite de detección del método, "---" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "/" = No aplica

INFORME DE ENSAYO N° 150412 CON VALOR OFICIAL

Tipo Ensayo	Silicio	Estaño	Estroncio	Titanio	Talio	Vanadio	Zinc	Mercurio (CVAA-FIMS)
Metales (ICP)								
Unidad	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,5	0,2	0,03	0,03	2	0,03	0,2	0,005
Blanco de Método (Bk-M)								
Concentración del Bk-M	<0,5	<0,2	<0,03	<0,03	<2	<0,03	<0,2	<0,005
Muestra Control (MC)								
Conc. de la MC (Referencial)	4,000	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,050
Recuperación de la MC	90,0	99,7	103,9	98,4	108,2	97,4	96,1	94,9
Criterio de Aceptación y Rechazo								
Blanco de Método (Bk-M)	<L.D.M.	<L.D.M.	<L.D.M.	<L.D.M.	<L.D.M.	<L.D.M.	<L.D.M.	<L.D.M.
Muestra Control (MC)	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

Legenda: L.D.M. = Limite de detección del método, "—" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "/" = No aplica

APENDICE 3 - MÉTODOS Y REFERENCIAS

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Fisicoquímicos		
Cromo Hexavalente	EPA 3060 A/SM - 3500 - Cr+6 B	Chromium. Colorimetric Method
Metales (ICP)		
Metales	EPA Method 200.7 Rev. 4.4., 1994	Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
Metales (CVAA - FIMS)		
Mercurio	EPA Method 7471B	Mercury in Solid or Semisolid Waste (Manual Cold-Vapor Technique)
Cromatográfico		
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) Rango (F1,F2,F3).	EPA Method 8015-C Rev. 3, 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography

SIGLAS: "EPA": U.S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemical Analysis.

APENDICE 4 - COMENTARIOS

- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.
- Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
- El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde la toma de la muestra y dependiendo del parámetro a ser analizado.

Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

**** FIN DEL INFORME ****



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 21583L/15-MA-MB

Cliente : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro. San Isidro
Producto : Agua
Cantidad de muestra : 21
Presentación : Frascos de plástico y vidrio proporcionados por Inspectorate Services Perú S.A.C.
Instrucciones de Ensayo : Enviadas por el Cliente
Procedencia de la muestra : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2015-02-26; 11:10-15:19 S/S 000431-15-LMA
Referencia del Cliente : Río Grande - Ica - Agua Superficial - TDR N°363-2015
Fecha Ingreso de Muestra(s) : 2015-02-27; Hora: 10:21 (Microbiológico)
Fecha de Inicio de Análisis : 2015-02-27; Hora: 10:45 (Microbiológico)
Fecha de Término de Análisis : 2015-03-06
Solicitud de Análisis : 01362/15

Table with 7 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Cromo Hexavalente, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Aceites y Grasas, Sólidos Totales Suspendedos, Coliformes Fecales. Rows include samples RG-04, RG-05, RG-06 and a Limit de Cuantificación row.

Table with 4 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Coliformes Totales, Demanda Química de Oxígeno. Rows include samples RG-04, RG-05, RG-06 and a Limit de Cuantificación row.

Metales Totales ICP-MS

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Li (Tot), B (Tot), Be (Tot), Al (Tot), P (Tot), Ti (Tot), V (Tot), Cr (Tot), Mn (Tot), Co (Tot). Rows include samples RG-04, RG-05, RG-06 and a Limit de Cuantificación row.

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Ni (Tot), Cu (Tot), Zn (Tot), As (Tot), Se (Tot), Sr (Tot), Mo (Tot), Ag (Tot), Cd (Tot), Sn (Tot). Rows include samples RG-04, RG-05, RG-06 and a Limit de Cuantificación row.

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Sb (Tot), Ba (Tot), Ce (Tot), Hg (Tot), Tl (Tot), Pb (Tot), Bi (Tot), Th (Tot), U (Tot), Na (Tot). Rows include samples RG-04, RG-05, RG-06 and a Limit de Cuantificación row.

Table with 7 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Mg (Tot), K (Tot), Ca (Tot), Fe (Tot), Si (Tot) (*). Rows include samples RG-04, RG-05, RG-06 and a Limit de Cuantificación row.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C. Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada. 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 <valor> significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado. A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis. Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

Pág. 02/2

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 21583L/15-MA-MB

Métodos:

Cromo Hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 13500 Cr-B, 22nd Ed. 2012. Chromium; Colorimetric Method
Demanda Bioquímica de Oxígeno	EPA 405.1 1999 Biochemical Oxygen Demand, 5 D ₅ , 20°C
Aceites y Grasas	EPA 1664 Rev B, Febrero, 2010. Method 1664, Revision 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.
Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012 Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Coliformes Fecales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E, 22nd Ed. 2012. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. 1. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium).
Coliformes Totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B, 22nd Ed. (Except item 1. Samples). 2012. Multiple-Tube Fermentation Technique form Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.
Demanda Química de Oxígeno	EPA 410.2 1999 Chemical Oxygen Demand, Tritrimetric Low-Level
METALES TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS: Al, Sb, As, Ba, Be, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Hg, Mo, Ni, Se, Ag, Ti, V, U, V, Zn. METALES TOTALES Y DISUELTOS VALIDADOS: B, P, Sr, Li, Bi, Na, Ca, Ti, Sn, Ce, Mg, Fe, K.	EPA 200.8, Revision 5.4 1999 Determination of trace elements in waters and wastes by inductively coupled plasma mass spectrometry
(*)METALES TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS: Si.	EPA 200.8, Revision 5.4 1999 Determination of trace elements in waters and wastes by inductively coupled plasma mass spectrometry

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante y preservadas.

Los valores de metales corresponden al análisis de metales totales y disueltos.

El informe de Control de Calidad les será proporcionado a su solicitud.

Nota: Para una adecuada comparación e interpretación de los resultados analíticos se requiere que las muestras cumplan con los requerimientos de muestreo, manipulación y almacenamiento establecidos en las normas analíticas.

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-SNA

Callao, 09 de Marzo del 2015

Inspectorate Services Perú S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company

ING. YANI MORALES H.
C.I.P. 135922

JEFE DE LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Inspectorate Services Perú S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company

BLGA. THERESA ZACARIAS CARO
C.B.P. 1183

JEFE DE LABORATORIO MICROBIOLOGIA

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada

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

<"valor" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado

A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.

Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.

#349
3080
1/02/15
10:27 am

21583

 INSPECTORATE	CADENA DE CUSTODIA - MONITOREO DE AGUAS FOMA-051	Rev. 03 Fecha: 2014/06/06 Página 1 de 2
---	--	---

CC - N° 018780

Hojasde.....

CLIENTE		OEFA		N° ORDEN DE SERVICIO		TMA 363-2015		DATOS DEL ENVIO				TIPO DE SERVICIO					
PERSONA DE CONTACTO		LUIS ANAYA		N° S. DE SERVICIO (LAB)		437-13 LMA		Fecha / Hora		Semanal: <input type="checkbox"/>		Semestral: <input type="checkbox"/>					
CORREO / TELEFONO		Lanaya@oefta.gub.pe		AGENCIAS SOLICITADAS (ver reverso)				Agencia:		Mensual: <input type="checkbox"/>		No periódico: <input type="checkbox"/>					
PROCEDENCIA/PROYECTO		RIO GRANDE - ICA						Aerolínea:		Trimestral: <input type="checkbox"/>		Otro: <input type="checkbox"/>					
DESCRIPCION DE LA MUESTRA																	
ESTACION DE MUESTREO	MUESTREO		TIPO DE MUESTRA	GEOREFERENCIA (UTM WGS84)	ALTITUD (m.s.n.m.)	CANTIDAD DE ENVASES	DBO	DRD	A.G.	C.O.	S.O.	S.T.	RESULTADOS PARAMETROS IN SITU				OBSERVACIONES DE CAMPO
	FECHA (dd-mm-aa)	HORA											T° Amb. (°C)	pH (unidades pH)	OD (mg/L)	Conductividad (µS/cm)	
RG-04	26/02	11:10	A NP.			1	1	1	1	1	1						
RG-05	26/02	13:40	A NP.			1	1	1	1	1	1						
RG-06	26/02	15:19	A NP.			1	1	1	1	1	1						


 INSPECTORATE SERVICIOS PERU S.A.C.
 A-Bureau Veritas Group Company
 27 FEB 2015
 LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA
 AGRICULTURA Y PESQUERA
RECIBIDO
 La recepción del documento
 EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS:

TIPO DE MUESTRA	
AP-Agua potable	ASUB-Agua Subterránea
AC-Agua de consumo	ARD-Agua residual doméstica
AS-Agua superficial	ARI-Agua residual Industrial
AMAR-Agua de mar (estiba)	AFRO-Agua de Proceso
ARM-Agua residual municipal	DIR-Resaca
DUP-Duplicado	

OBSERVACIONES

Nombre	Marca	Modelo	Serie	Código Interno

Muestreado por INSPECTORATE Muestreado por el cliente

Firma del Inspector responsable del muestreo

Nombre: LUIS ANAYA

Fecha: 26/02/15 hora:

Firma del supervisor en campo (cliente)

Nombre:

Fecha: hora:

Sello de Recepción de Muestras

Nombre: Edmundo Dando

Hora: 10:00

RECIBIDO

LA RECEPCIÓN DE ESTE DOCUMENTO
DIVISION DE MEDIO AMBIENTE



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

Pág. 01/2

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 21584L/15-MA-MB

Cliente : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro. San Isidro
Producto : Agua
Cantidad de muestra : 7
Presentación : Frascos de plástico y vidrio proporcionados por Inspectorate Services Perú S.A.C.
Instrucciones de Ensayo : Enviadas por el Cliente
Procedencia de la muestra : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2015-02-26; 15:40 S/S 000432-15-LMA
Referencia del Cliente : Río Grande - Ica - Agua Superficial - TDR N°363 - 2015
Fecha Ingreso de Muestra(s) : 2015-02-27; Hora: 10:21 (Microbiológico)
Fecha de Inicio de Análisis : 2015-02-27; Hora: 10:40 (Microbiológico)
Fecha de Término de Análisis : 2015-03-06
Solicitud de Análisis : 01363/15

Table with 6 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Cromo Hexavalente, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Aceites y Grasas, Solidos Totales Suspendedos, Coliformes Fecales. Row 1: 01363-05507 AP-RG-01, <0,02, <2,0, <1,0, 228,0, 54x10^4.

Table with 4 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Coliformes Totales, Demanda Química de Oxígeno. Row 1: 01363-05507 AP-RG-01, 16x10^4, 27,9.

Metales Totales ICP-MS

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Li (Tot), B (Tot), Be (Tot), Al (Tot), P (Tot), Ti (Tot), V (Tot), Cr (Tot), Mn (Tot), Co (Tot). Row 1: 01363-05507 AP-RG-01, 0,0141, 0,1937, <0,0006, 5,4126, 0,2007, 0,1116, 0,0084, 0,0039, 0,2482, 0,0037.

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Ni (Tot), Cu (Tot), Zn (Tot), As (Tot), Se (Tot), Sr (Tot), Mo (Tot), Ag (Tot), Cd (Tot), Sn (Tot). Row 1: 01363-05507 AP-RG-01, 0,0046, 0,0154, 0,0748, 0,0110, 0,0002, 0,2247, 0,0025, <0,0002, 0,0004, <0,0004.

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Sb (Tot), Ba (Tot), Ce (Tot), Hg (Tot), Tl (Tot), Pb (Tot), Bi (Tot), Th (Tot), U (Tot), Na (Tot). Row 1: 01363-05507 AP-RG-01, <0,0002, 0,0607, 0,0073, <0,0001, <0,0003, 0,0101, <0,0003, 0,0012, 0,0011, 28,8860.

Table with 6 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Mg (Tot), K (Tot), Ca (Tot), Fe (Tot), Si (Tot) (*). Row 1: 01363-05507 AP-RG-01, 10,1123, 3,9784, 54,4597, 5,3406, 17,5796.

Métodos:

Cromo Hexavalente: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500 Cr-B, 22nd Ed. 2012. Chromium; Colorimetric Method
Demanda Bioquímica de Oxígeno: EPA 405.1 1999 Biochemical Oxygen Demand, 5 Dyas, 20°C
Aceites y Grasas: EPA 1664 Rev B, Febrero. 2010. Method 1664, Revision 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.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
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
<valor> significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo varará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA
CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

Pág. 02/2

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 21584L/15-MA-MB

Métodos:

(*METALES TOTALES Y DISUELTOS EN EPA 200.8, Revision 5.4 1999 Determination of trace elements in waters and wastes by inductively coupled plasma mass spectrometry
AGUA POR ICP MS: Si.

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante y preservadas.
Los valores de metales corresponden al análisis de metales totales.

El informe de Control de Calidad les será proporcionado a su solicitud.

Nota: Para una adecuada comparación e interpretación de los resultados analíticos se requiere que las muestras cumplan con los requerimientos de muestreo, manipulación y almacenamiento establecidos en las normas analíticas.

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-SNA
Callao, 09 de Marzo del 2015

Inspectorate Services Perú S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company

ING. YANI MORALES H.
C.I.P. 135922
JEFE DE LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Inspectorate Services Perú S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company

BLGA. TERESA ZACARIAS CARO
C.B.P. 1183
JEFE DE LABORATORIO MICROBIOLOGIA

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada

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
<"valor" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado

A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.

Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.

#350
1280
15222
10-25a

21584

 INSPECTORATE	CADENA DE CUSTODIA - MONITOREO DE AGUAS FOMA-051	Rev. 03 Fecha: 2014/06/06 Página 1 de 2
--	---	---

CC-Nº 018781

Hojasde.....

CLIENTE OETA		Nº ORDEN DE SERVICIO TARI 363-2015		DATOS DEL ENVÍO				TIPO DE SERVICIO														
PERSONA DE CONTACTO Luis ANAYA		Nº S. DE SERVICIO (LAB) 432-15 12AA		Fecha/Hora:		Semanal: <input type="checkbox"/> Semestral: <input type="checkbox"/>																
CORREO / TELEFONO lconrado@ota.net.ni		PLANTAS SOLICITADAS (ver reverso)		Agencia:		Mensual: <input type="checkbox"/> No periódico: <input type="checkbox"/>																
PROCEDENCIA/PROYECTO PRO GRANS - ICS				Aerolínea:		Trimestral: <input type="checkbox"/> Ouo: <input type="checkbox"/>																
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA																						
ESTACION DE MUESTREO	MUESTREO		TIPO DE MUESTRA	GEOREFERENCIA (UTM WGS84)	ALTITUD (m.s.n.m.) ZONA (17,18,19)	Cantidad de Envases	DBO	DBO5	Dy6	Dy6/Dy6	RESULTADOS PARAMETROS IN SITU				OBSERVACIONES DE CAMPO (Indicar observaciones relevantes en el momento: color, olor, cáma, materiales extraños, etc)							
	FECHA (dd-mm-aa)	HORA																Tª Agua (°C)	pH (unid pH)	OD (mg/l)	Conductividad () Salinidad (%)	
AP-RG01	26/02	15:40	A.100			7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Total de Envases:																						


INSPECTORATE SERVICES S.A.S.
 A. Sandoval Vargas Group Company
 27 FEB. 2015
 10:21
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA
AGRICULTURA Y PESQUERIA
RECIBIDO
 La recepción del documento
 No es señal de conformidad.

TIPO DE MUESTRA	
AP-Agua potable	ASUB-Agua Subterránea
AC-Agua de consumo	ARD-Agua residual doméstica
AD-Agua superficial	APD-Agua residual industrial
AMAR-Agua de mar (salina)	APRO-Agua de Fozo
ARM-Agua residual municipal	DK-Slenco
DUP-Duplicado	

OBSERVACIONES

EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS:				
Nombre	Marca	Modelo	Serie	Código Interno

Muestreado por INSPECTORATE Muestreado por el cliente

Firma del Inspector responsable del muestreo

Nombre: Luis ANAYA

Fecha: 26/02 hora:

Firma del supervisor en campo (cliente)

Nombre:

Fecha: hora:

Sello de Recepción de Muestras

Nombre: Eduardo Dora

Hora: 10:00

RECIBIDO



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INDECOPI-SNA CON REGISTRO No LE - 031



Registro N° LE-031

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 21529L/15-MA-MB

Cliente : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro.
Producto : Agua
Cantidad de muestra : 21
Presentación : Frascos de plástico y vidrio proporcionados por Inspectorate Services Perú S.A.C.
Instrucciones de Ensayo : Enviadas por el Cliente
Procedencia de la muestra : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2015-02-25; 12:05-16:15 S/S 000420-15-LMA
Referencia del Cliente : Río Grande - Ica - Agua Superficial - TDR N°363-2015
Fecha Ingreso de Muestra(s) : 2015-02-26; Hora: 11:00 (Microbiológico)
Fecha de Inicio de Análisis : 2015-02-26; Hora: 11:30 (Microbiológico)
Fecha de Término de Análisis : 2015-03-05
Solicitud de Análisis : 01311/15

Table with 6 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Cromo Hexavalente, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Aceites y Grasas, and Coliformes Fecales. Rows include samples RG-01, RG-02, RG-03 and their respective limits.

Table with 4 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Coliformes Totales, and Demanda Química de Oxígeno. Rows include samples RG-01, RG-02, RG-03 and their respective limits.

Metales Totales ICP-MS

Table with 12 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, and various metals (Li, B, Be, Al, P, Ti, V, Cr, Mn, Co) in mg/L. Rows include samples RG-01, RG-02, RG-03 and their respective limits.

Table with 11 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, and various metals (Ni, Cu, Zn, As, Se, Sr, Mo, Ag, Cd, Sn) in mg/L. Rows include samples RG-01, RG-02, RG-03 and their respective limits.

Table with 11 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, and various metals (Sb, Ba, Ce, Hg, Tl, Pb, Bi, Th, U, Na) in mg/L. Rows include samples RG-01, RG-02, RG-03 and their respective limits.

Table with 6 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, and various metals (Mg, K, Ca, Fe, Si) in mg/L. Rows include samples RG-01, RG-02, RG-03 and their respective limits.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
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
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE - 031



Registro N° LE-031

Pág. 02/2

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 21529L/15-MA-MB

Métodos:

Cromo Hexavalente	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500 Cr-B. 22nd Ed. 2012. Chromium; Colorimetric Method
Demanda Bioquímica de Oxígeno	EPA 405.1 1999 Biochemical Oxygen Demand. 5 D ₅ , 20°C
Aceites y Grasas	EPA 1664 Rev B. Febrero. 2010. Method 1664. Revision 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.
Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D. 22nd Ed. 2012 Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Coliformes Fecales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E. 22nd Ed. 2012. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. 1. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium).
Coliformes Totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B. 22nd Ed. (Except item 1. Samples). 2012. Multiple-Tube Fermentation Technique form Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.
Demanda Química de Oxígeno	EPA 410.2 1999 Chemical Oxygen Demand, Tritrimetric Low-Level
METALES TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS: Al, Sb, As, Ba, Be, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Hg, Mo, Ni, Se, Ag, Ti, Th, U, V, Zn. METALES TOTALES Y DISUELTOS VALIDADOS: B, P, Sr, Li, Bi, Na, Ca, Ti, Sn, Ce, Mg, Fe, K.	EPA 200.8, Revision 5.4 1999 Determination of trace elements in waters and wastes by inductively coupled plasma mass spectrometry
(*)METALES TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS: Si.	EPA 200.8, Revision 5.4 1999 Determination of trace elements in waters and wastes by Inductively coupled plasma mass spectrometry

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante y preservadas.

Los valores de metales corresponden al análisis de metales totales.

El informe de Control de Calidad les será proporcionado a su solicitud.

Nota: Para una adecuada comparación e interpretación de los resultados analíticos se requiere que las muestras cumplan con los requerimientos de muestreo, manipulación y almacenamiento establecidos en las normas analíticas.

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-SNA Callao, 08 de Marzo del 2015

Inspectorate Services Perú S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company

ING. YANI MORALES H.
C.I.P. 135922
JEFE DE LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Inspectorate Services Perú S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company

BLGA. TERESA ZACARIAS CARO
C.B.P. 1183
JEFE DE LABORATORIO MICROBIOLOGIA

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
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
<"valor" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.

339
3080
15717
10226
10:500

 INSPECTORATE	CADENA DE CUSTODIA - MONITOREO DE AGUAS FOMA-051	Rev. 03 Fecha: 2014/06/06 Página 1 de 2
---	--	---

21529
CC-Nº 018779

Hojas de

CLIENTE		Nº ORDEN DE SERVICIO		DATOS DEL ENVIO				TIPO DE SERVICIO															
OETA		TOP- 363-2015		Fecha / Hora				Semanal: <input type="checkbox"/>	Semestral: <input type="checkbox"/>														
PERSONA DE CONTACTO		Nº S. DE SERVICIO (LAB)		Agencia:		T. privado:		Menual: <input type="checkbox"/>	No periódico: <input type="checkbox"/>														
CORREO / TELEFONO		SOLICITADOS (ver reverso)		Aerolínea:		Otro:		Trimestral: <input type="checkbox"/>	Otro: <input type="checkbox"/>														
PROCEDENCIA/PROYECTO				RESULTADOS PARAMETROS IN SITU				OBSERVACIONES DE CAMPO															
DESCRIPCION DE LA MUESTRA																							
ESTACION DE MUESTREO	MUESTREO		TIPO DE MUESTRA	GEOREFERENCIA (UTM WGS84)	ALTITUD (m.s.n.m.)	Cantidad de Envases	DBO	DBO5	A.Y.G	Oxígeno	Coliformes Totales	Coliformes Fecales	MET TOTALES	SST	Tª Amb. (°C)	pH (unif pH)	OD (mg/L)	Conductividad (µS/cm)	CLORO LIBRE (mg/L)	TURBIDIDAD (NTU)	Caudal (l/s)	OBSERVACIONES DE CAMPO (Incluir observaciones relevantes en el monitoreo: color, olor, sabor, materiales extraños, etc)	
	FECHA (dd-mm-aa)	HORA																					
RG-01	25/02	12:05	A. sup			7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓									
RG-02	25/02	15:15	A. sup			7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓									
RG-03	25/02	16:15	A. sup			7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓									
Total de Envases:																							


 INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
 A. RUIZ VILLALBA (Grupo Company)
28 FEB. 2015
 LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA
 AGRICULTURA Y PESQUERA
RECIBIDO
 La recepción del documento
 No es señal de conformidad

TIPO DE MUESTRA	
AP-Agua potable	ASUS-Agua Subterránea
AC-Agua de consumo	ARD-Agua residual doméstica
AS-Agua superficial	ARI-Agua residual industrial
ASAR-Agua de mar (edible)	APRO-Agua de Proceso
ARM-Agua residual municipal	DK-Berco
DUP-Duplicado	

OBSERVACIONES	
MUESTRAS PRESERVADAS	

EQUIPOS DE CAMPO UTILIZADOS:				
Nombre	Marca	Modelo	Serie	Código Interno

Muestreado por INSPECTORATE Muestreado por el cliente

Firma del Inspector responsable del muestreo

Nombre: Luis Anaya

Fecha: 25/02/15 hora:

Firma del supervisor en campo (cliente)

Nombre:

Fecha: hora:

RECIBIDO

SECCION DE RECEPCION DE MUESTRAS Y DIVISION DE MEDIO AMBIENTE

Sello de Recepción de Muestras

Nombre: Eduardo Jando

Hora: 10:30