



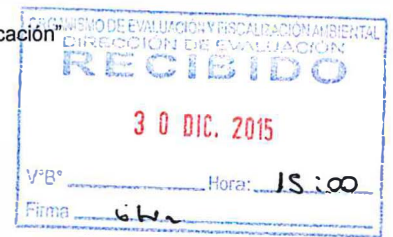
PERÚ

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 Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"



INFORME N° 253 -2015-OEFA/DE-SDCA

A : **GIULIANA BECERRA CELIS**
Directora de Evaluación

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

SERGIO MILOVAN DINKLANG LANFRANCO
Tercero Evaluador

DENISE ELIZET SILVA VALLE
Tercero Evaluador

Asunto : Informe de monitoreo de agua superficial y sedimentos realizado del 21 al 23 de julio de 2015, en la subcuenca del río Challhuahuacho y afluentes, en el distrito de Challhuahuacho, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac.

Fecha : Lima, 30 DIC. 2015

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted en atención al asunto indicado para informarle lo siguiente:

I. INFORMACIÓN GENERAL

a.	Zona	Distrito de Challhuahuacho, provincia de Cotabambas, en el departamento de Apurímac.			
b.	Ámbito de influencia	Subcuenca del río Challhuahuacho y afluentes.			
c.	Problemática de la zona	Presunta contaminación del río Challhuahuacho en el distrito de Challhuahuacho, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac.			
d.	¿A solicitud de quién o qué se realiza la actividad?	Por disposición de la Dirección de Evaluación del OEFA en atención a la potencial ocurrencia de un conflicto socioambiental en el distrito de Challhuahuacho, en relación al proyecto minero Las Bambas.			
e.	¿Se realizó en el marco de un Espacio de Diálogo, Mesa de Diálogo o Mesa de Desarrollo?	SI		NO	X



[Handwritten mark]

[Handwritten mark]



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

II. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

				¿Superó los ECA u otros en al menos 1 parámetro?				
a.	Monitoreo Ambiental	Agua	SI	X	NO	pH, Demanda Química de Oxígeno (DQO) y Sodio (Na)		
		Sedimento	SI	X	NO	Cobre(Cu)		
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	X	NO
d.	Fecha de realización			Del 21 al 23 de julio de 2015.				

III. OBJETO

1. Presentar los resultados del monitoreo de agua superficial y sedimentos, realizado del 21 al 23 de julio de 2015, en la subcuenca del río Challhuahuacho y afluentes, ubicada en el distrito de Challhuahuacho, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac.

IV. ANTECEDENTES

2. La Dirección de Evaluación del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), en el marco de las competencias conferidas por la Ley N° 29325 - Ley del Sistema de Evaluación y Fiscalización Ambiental, programó para el año 2015, la realización de un monitoreo de la calidad de agua superficial y sedimentos en la subcuenca del río Challhuahuacho y afluentes, a fin de verificar la situación ambiental en que se encuentran los cuerpos receptores en el distrito de Challhuahuacho, ante un panorama de potencial conflicto socioambiental¹ entre los pobladores de Cotabambas y el proyecto minero Las Bambas, de Las Bambas Mining Company S.A. (antes, Xstrata Tintaya S.A.).

V. CONTEXTO

5.1. Ámbito de monitoreo

3. El monitoreo se desarrolló en la subcuenca del río Challhuahuacho y sus afluentes: ríos Ferrobamba, Chila, Churama, Pumamarca y Punanqui. Cabe resaltar, que el río Ferrobamba constituye el principal cuerpo de agua superficial en la parte alta de la subcuenca y es el que se encuentra más próximo al proyecto minero Las Bambas. Para mayor detalle de la distribución de la red hidrográfica en el ámbito de monitoreo remitirse al Anexo 1.



¹ Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental - PLANEFA 2015. La planificación y programación de las acciones de monitoreos ambientales sistematizados durante el 2015 fueron realizadas en las zonas donde podría reportarse un problema ambiental. Los criterios para priorizar la ejecución de monitoreos encuentran sus bases en los compromisos preestablecidos en espacios de diálogo; denuncias ambientales; el número de emergencias ambientales que podrían haberse reportado en la zona, zonas o áreas en conflicto socioambiental generadas por actividades que se encuentran dentro de la competencia del OEFA.



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 Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

4. El proyecto Las Bambas operado por Las Bambas Mining Company S.A., se encuentra ubicado dentro de la cuenca Santo Tomas específicamente en la subcuenca Challhuahuacho, ubicada en la provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac. El proyecto tiene como finalidad la extracción de cobre y molibdeno, además de subproductos o derivados de oro y plata. El procesamiento de mineral sigue la secuencia de chancado primario, molienda, flotación, remolienda, espesamiento y filtración². El tipo de mina y el método de minado son de tajo abierto³.

5.2. Puntos de monitoreo

5. En la Tabla N° 1. se indican los códigos, coordenadas de ubicación y la descripción de los ocho (8) puntos de monitoreo de agua superficial evaluados.

Tabla N° 1. Ubicación de los puntos de monitoreo de agua superficial

CÓDIGO	COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA 18L			DESCRIPCIÓN
	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	
AGBMB-08	792442	8435492	3789	Río Churama, aproximadamente a 600 metros aguas arriba de la confluencia con el río Record.
AGBMB-09	790375	8445629	4128	Río Pumamarca (Q. Cachucasa), a 110 metros aguas arriba de acceso peatonal. Ubicado en la parte alta de la cuenca (naciente).
AGBMB-14B	797288	8437915	3684	Río Ferrobamba, aproximadamente a 150 metros aguas arriba del puente Challhuahuacho.
AGBMB-16	798539	8432032	3993	Quebrada Nucapuqro, aproximadamente a 500 metros aguas arriba de la comunidad Choaquere.
AGBMB-17	800672	8435194	3790	Río Chila, aproximadamente a 900 metros aguas arriba de la comunidad Chila.
AGBMB-19	800806	8440525	3694	Río Challhuahuacho, aproximadamente a 300 metros aguas abajo de la confluencia con el río Chila.
AGBMB-20	804608	8446809	3597	Río Jajatuna*, aproximadamente a 150 metros aguas arriba antes de la confluencia con el río Challhuahuacho.
AGBMB-21	804757	8446731	3604	Río Punanqui, aguas abajo de la confluencia de los ríos Challhuahuacho y Pumamarca (río Jajatuna).

*El río Pumamarca cambia de nombre a río Jajatuna en el tramo final de su recorrido, hasta la confluencia con el río Challhuahuacho.

Fuente: Elaboración propia.

6. En la Tabla N° 2 se indican los códigos y las coordenadas de ubicación de los dos (2) puntos de monitoreo de sedimentos, acompañados de su descripción.



² Resolución Directoral N° 305-2013-MEM/AAM que Aprueba la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación del Programa de Monitoreo Ambiental de Calidad de agua superficial del proyecto "las bambas", presentado por Xstrata Tintaya S.A., sustentada en el Informe N° 1143-2013-MEM-AAM/GCMMVO/PRR.

³ Resolución Directoral 187-2013-MEM/AAM que Aprueba, el Plan de Cierre de Minas de la unidad minera Las Bambas, presentado por Xstrata Las Bambas S.A, conforme al cual esta queda obligada a el Informe N°800-2013-MEM-AAM/SDC/ABR/MES/LCD/RPP/MPC/ADB/LRM.



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Tabla N° 2. Ubicación de los puntos de monitoreo de Sedimentos

CÓDIGO	COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA 18L			DESCRIPCIÓN
	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	
SEDBMB-14	797396	8437987	3752	Río Ferrobamba, aproximadamente a 20 metros aguas arriba del puente Challhuahuacho, aguas arriba de la confluencia con el río Challhuahuacho.
SEDBMB-21	804757	8446731	3604	Río Punanqui, aguas abajo de confluencia de río Challhuahuacho y río Pumamarca (río Jajatuna).

Fuente: Elaboración propia.

7. Cabe mencionar que inicialmente se tenía planificado realizar la toma de muestra de sedimentos en ocho puntos de monitoreo, correspondientes a los puntos de monitoreo de agua superficial, sin embargo, en la mayoría de los puntos establecidos, las características del lecho de los cuerpos receptores (tipo rocoso) no permitieron la toma de muestras representativas de sedimentos. Para mayor detalle remitirse el Anexo 2, en el que se presenta el registro fotográfico correspondiente.

VI. METODOLOGÍA

6.1. Agua superficial

6.1.1. Equipos

8. Los equipos utilizados durante las actividades de monitoreo de agua superficial se presentan en la siguiente tabla.

Tabla N° 3. Equipos utilizados en el monitoreo de agua superficial

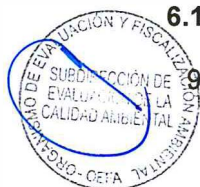
EQUIPO	MARCA	MODELO	UTILIDAD
Multiparámetro	Hach co.	HQ40d	Medición de CE, pH, OD y T°
GPS	GARMIN	OREGON 650	Toma de coordenadas UTM
Cámara fotográfica	NIKON	COOLPIX AW120	Registro fotográfico

Fuente: Elaboración propia.

6.1.2. Métodos

9. La metodología aplicada para el presente monitoreo se enmarca en los procedimientos establecidos en el "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial", aprobado mediante Resolución Jefatural N° 182-2011-ANA de fecha 6 de abril de 2011. Este protocolo determina los procedimientos y criterios técnicos para el monitoreo como: elección de puntos de monitoreo, frecuencia, toma de muestras, preservación, conservación y transporte de muestras.

10. Los puntos de monitoreo se establecieron en el ámbito del río Challhuahuacho y sus afluentes. En cada punto de monitoreo se fijaron coordenadas geográficas UTM, se registraron fotografías y se realizaron las mediciones *in situ* de los parámetros de campo (pH, oxígeno disuelto, conductividad eléctrica y temperatura).





6.1.3. Estándares de comparación

11. El río Challhuahuacho y sus afluentes no se encuentran clasificados en la Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA que aprueba la "Clasificación de cuerpos de agua superficiales y marino-costeros" del país, por lo que a fin de evaluarlos se les ha otorgado la misma categoría del río Apurímac (Categoría 4⁴) al cual entregan sus aguas, en concordancia con el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM⁵, en el que se dispone que para aquellos cuerpos de agua que no se les haya asignado categoría de acuerdo a su calidad, se designa transitoriamente la categoría del río al cual tributan.
12. En ese sentido, los resultados del registro de parámetros de campo y análisis de laboratorio fueron comparados con los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua⁶, para Categoría 4: "Conservación del Ambiente Acuático"- subcategoría "Ríos de costa y sierra" (en adelante, ECA para Agua Categoría 4 - Ríos de costa y sierra).
13. Adicionalmente, se consideró conveniente comparar los resultados a manera referencial, con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA), para Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales" - subcategoría "Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto", aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM (en adelante, ECA para Agua Categoría 3 - Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto). Ello, en razón de las actividades agrícolas observadas durante los trabajos de campo, que aunque en pequeña escala, se desarrollan en la zona evaluada.

6.2. Sedimento

6.2.1. Equipos

14. Los equipos utilizados durante las actividades de monitoreo de sedimentos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla N° 4. Equipos utilizados en el monitoreo de sedimentos

EQUIPO	MARCA	MODELO	UTILIDAD
GPS	GARMIN	OREGON 650	Toma de coordenadas UTM
Cámara fotográfica	NIKON	COOLPIX AW120	Registro fotográfico

Fuente: Elaboración propia.

6.2.2. Métodos

15. 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

⁴ De acuerdo a la Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA, el río Apurímac hasta antes del Puente San Francisco (coordenadas referenciales 8604326 N, 631653 E) es clasificado con la Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático, subcategoría Ríos de costa y sierra.

⁵ Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM aprueban disposiciones para la Implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, aprobada el 18 de diciembre de 2009.

⁶ Contenidos en el Anexo I del Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, aprobado el 30 de julio 2008.





"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Aguas y Sedimentos" del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la República de Colombia⁷.

6.2.3. Estándares de comparación

16. A la fecha, no se cuenta con legislación nacional sobre estándares de calidad para sedimentos, es por ello que para la elaboración del presente documento se han utilizado a manera de referencia estándares internacionales, específicamente los Valores guía de calidad ambiental para sedimentos en cuerpos de agua dulce de Canadá (*Canadian Environmental Quality Guidelines, 2001. Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life – Fresh water*⁸), los cuales contemplan Niveles de Efecto Probable (PEL, por sus siglas en inglés), los que se refieren a niveles de concentración sobre los cuales se producen efectos biológicos adversos con frecuencia.

VII. ANÁLISIS DE RESULTADOS

7.1. Agua Superficial

17. Los resultados de las mediciones de parámetros de campo y de los parámetros analizados en laboratorio son presentados en la Tabla N° 5 y Tabla N° 6, respectivamente.

Tabla N° 5. Resultados de medición de parámetros de campo

Puntos de Monitoreo	Fecha de Monitoreo	Hora de Monitoreo	Parámetros de Campo			
			pH (unidad pH)	Conductividad (µS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)	Temperatura (°C)
AGBMB-08	23/07/2015	11:20	7,93	64,2	6,83	14,3
AGBMB-09	22/07/2015	15:25	7,93	84,4	5,29	18,6
AGBMB-14B	22/07/2015	13:00	8,11	280,0	6,22	17,9
AGBMB-16	21/07/2015	16:40	7,11	17,09	6,22	13,7
AGBMB-17	21/07/2015	17:20	8,62	126,2	6,53	11,7
AGBMB-19	21/07/2015	15:35	8,98	142,3	7,31	16,8
AGBMB-20	21/07/2015	10:50	8,81	188,4	7,83	11,7
AGBMB-21	21/07/2015	11:40	8,72	171,9	7,45	13,7
ECA Categoría 3 ^(a)			6,5 - 8,5	< 2000	≥ 4	--
ECA Categoría 4 ^(b)			6,5 - 8,5	--	≥ 5	--

Excede el valor o incumple el rango de los ECA Categoría 3 y 4.

-- No establecido en los ECA Categoría 3 y 4.

(a) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebidas de Animales, aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM. Los valores corresponden a la Subcategoría "Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto".

(b) ECA para Agua, Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático, Subcategoría "Rios de costa y sierra", aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.

Fuente: Elaboración propia.



⁷ Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2009. Procedimiento para Muestreo de Aguas y Sedimentos. República de Colombia.

⁸ *Canadian Environmental Quality Guidelines. Sediment. Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life – Fresh water* (Valores guía de calidad ambiental de Canadá para sedimentos en cuerpos de agua dulce). Disponible en: http://www.cme.ca/en/resources/canadian_environmental_quality_guidelines/index.html revisado el 11 de noviembre de 2015.



Tabla N° 6. Resultados de laboratorio de Agua superficial – Parámetros Fisicoquímicos e Inorgánicos

Parámetro	Unidad	Puntos de Monitoreo								ECA Categoría 3 ^(a)	ECA Categoría 4 ^(b)
		AGBMB-08	AGBMB-09	AGBMB-14B	AGBMB-16	AGBMB-17	AGBMB-19	AGBMB-20	AGBMB-21		
Fisicoquímicos											
Cianuro Total	mg/L	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	0,030	<0,016	<0,016	--	--
Cianuro WAD	mg/L	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	0,1	--
Cromo Hexavalente (Cr VI)	mg/L	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	0,1	0,05
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	12,6	<8,00	<8,00	<8,00	55,2	14,8	10,4	49,7	40	--
Sodio (Na)	mg/L	4,303	6,196	5,641	7,893	11,0	19,8	235	41,8	200	--
Sólidos Totales Suspendidos (STS)	mg/L	7,00	<2,00	7,00	<2,00	<2,00	4,00	<2,00	12,5	--	≤25-100
Sulfatos	mg/L	15,9	9,73	10,4	11,3	13,6	15,2	8,00	16,5	300	--
Inorgánicos											
Aluminio (Al)	mg/L	<0,032	<0,032	<0,032	<0,032	<0,032	<0,032	<0,032	<0,032	5	--
Arsénico (As)	mg/L	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	0,05	0,05
Bario (Ba)	mg/L	0,0525	0,0114	0,0292	0,0238	0,0143	0,0357	0,0184	0,0374	0,7	0,7
Boro (B)	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,5-6,0	--
Cadmio (Cd)	mg/L	<0,0024	<0,0024	<0,0024	<0,0024	<0,0024	<0,0024	<0,0024	<0,0024	0,005	0,004
Calcio (Ca)	mg/L	11,1	15,9	65,9	2,24	22,3	23,9	41,3	32,0	200	--
Cobalto (Co)	mg/L	<0,0066	<0,0066	<0,0066	<0,0066	<0,0066	<0,0066	<0,0066	<0,0066	0,05	--
Cobre (Cu)	mg/L	<0,0036	<0,0036	<0,0036	<0,0036	<0,0036	<0,0036	<0,0036	<0,0036	0,2	0,02
Hierro (Fe)	mg/L	0,15	0,55	0,05	<0,04	0,16	<0,07	<0,04	<0,07	1	--
Litio (Li)	mg/L	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014	2,5	--
Magnesio (Mg)	mg/L	<0,31	<0,31	1,21	<0,31	<0,31	<0,31	6,25	0,53	150	--
Manganeso (Mn)	mg/L	0,008	0,002	0,006	<0,002	0,006	0,012	<0,002	0,020	0,2	--
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	<0,00008	0,001	0,0001
Níquel (Ni)	mg/L	<0,0063	<0,0063	<0,0063	<0,0063	<0,0063	<0,0063	<0,0063	<0,0063	0,2	0,025
Plata (Ag)	mg/L	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	0,05	--
Plomo (Pb)	mg/L	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,05	0,001
Selenio (Se)	mg/L	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	0,05	--
Zinc (Zn)	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	2	0,03

Excede el valor o incumple el rango de los ECA Categoría 3.

-- No establecido en los ECA Categoría 3 y/o 4.

(a) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebidas de Animales, aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM. Los valores corresponden a la Subcategoría "Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto".

(b) ECA para Agua, Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático, Subcategoría "Ríos de costa y sierra", aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.

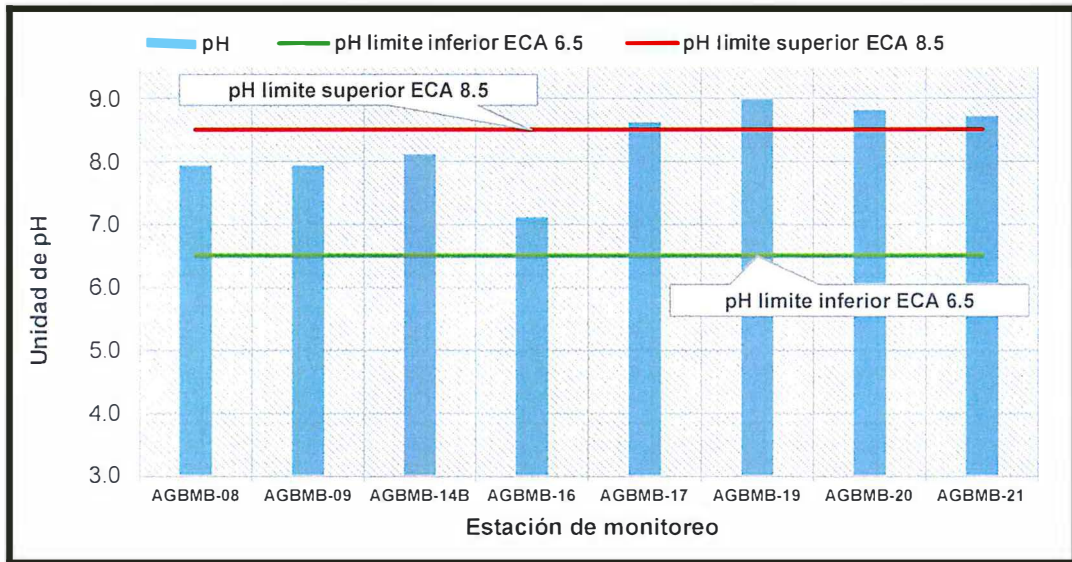
Fuente: Elaboración Propia.

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
 "Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

18. A continuación se presenta el análisis de los resultados que no cumplieron con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua⁹, Categoría 3 - Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto y/o Categoría 4 - Ríos de costa y sierra.

➤ **Potencial de hidrógeno (pH)**

Gráfico N° 1. Niveles de pH



ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (D.S. N° 002-2008-MINAM). Categoría 3-Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto y Categoría 4 - Ríos de costa y sierra.
 Fuente: Elaboración propia.

19. De acuerdo a las mediciones de campo, los valores de pH registrados en los puntos AGBMB-17 (pH 8,62), AGBMB-19 (pH 8,98), AGBMB-20 (pH 8,81), AGBMB-21 (pH 8,72), se encontraron ligeramente por encima del rango aceptable (pH 6,5 - 8,5) establecido en los ECA para Agua, Categoría 3 - Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto y Categoría 4 - Ríos de costa y sierra, aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM. Cabe detallar que para el caso específico del parámetro pH, el rango establecido por la norma es el mismo para ambas categorías (ver Gráfico N° 1).
20. En general, el río Challhuahuacho y sus afluentes registraron valores de pH desde un valor de 7,11 (punto AGBMB-16) hasta un máximo de 8,98 (punto AGBMB-19). Los valores ligeramente elevados de pH evidenciarían la presencia de rocas calizas y carbonatadas en la geología del entorno, características identificadas en estudios de línea base anteriormente desarrollados en el ámbito de monitoreo¹⁰. La presencia de este tipo



Contenidos en el Anexo I del Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, aprobado el 30 de julio 2008.

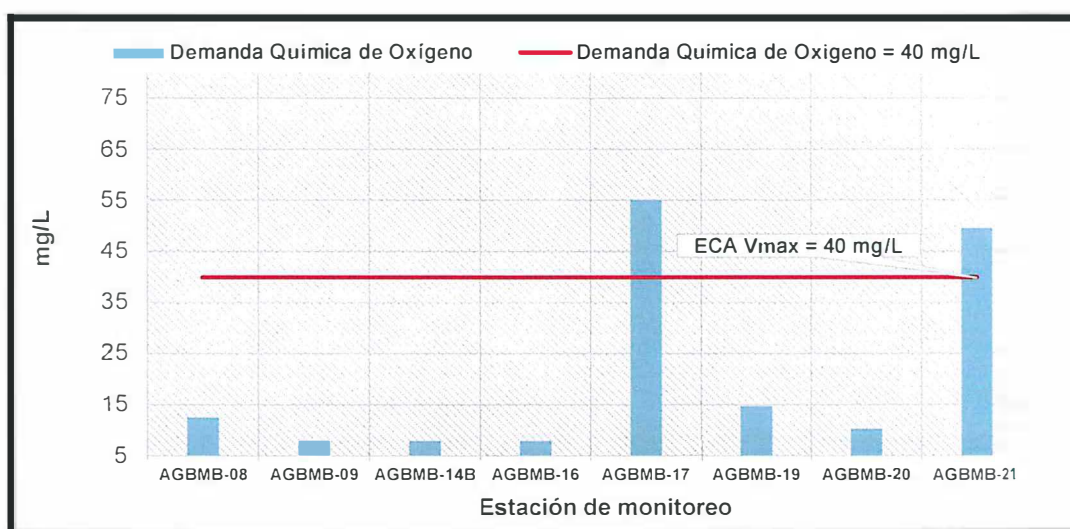
¹⁰ Resolución directoral N° 559-2014-EM/DGAAM que aprueba la Segunda Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Las Bambas", sustentada en el Informe N° 1150-2014-MEM-DGAAM/DNAM/DGAM/A del 17 de noviembre de 2014.

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
 "Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

de rocas hacen que parte del carbonato pase al agua, incrementando el pH y llevándolo a un medio ligeramente básico¹¹.

➤ **Demanda Química de Oxígeno (DQO)**

Gráfico N° 2. Niveles de Demanda química de oxígeno



ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (D.S. N° 002-2008-MINAM). Categoría 3 - Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto.

Fuente: Elaboración propia.

21. Los niveles de DQO registrados en los puntos de monitoreo AGBMB-17 (55,2 mg/L) y AGBMB-21 (49,7 mg/L), ubicados sobre los ríos Chila y Punanqui respectivamente, se encontraron por encima del valor mínimo aceptable de 40 mg/L, incumpliendo lo establecido en los ECA para Agua Categoría 3 - Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto, aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM (ver Gráfico N° 2).
22. La DQO es la cantidad de oxidante químico que se necesita para poder oxidar los materiales contenidos en el agua; por tanto, cuantifica la cantidad de materia orgánica total susceptible de oxidación química (biodegradable y no biodegradable) que hay en una muestra líquida y además se puede utilizar como referencia de la calidad de los cuerpos de agua¹².
23. Si bien no se han identificado fuentes puntuales de descarga de materia orgánica, los altos valores de DQO registrados en los puntos AGBMB-17 y AGBMB-21 podrían estar relacionados a descargas de efluentes con carga orgánica, que eventualmente podrían ser dispuestas por los pobladores de la zona, como parte de las actividades agrícolas que realizan.

¹¹ Mota A, AJ. 2011. Química de las aguas naturales. Departamento de Química Inorgánica, Facultad de Ciencias, universidad de Granada. Consultado el 13 de noviembre de 2015, en línea: <http://www.ugr.es/~mota/Parte2-Tema06.pdf>.

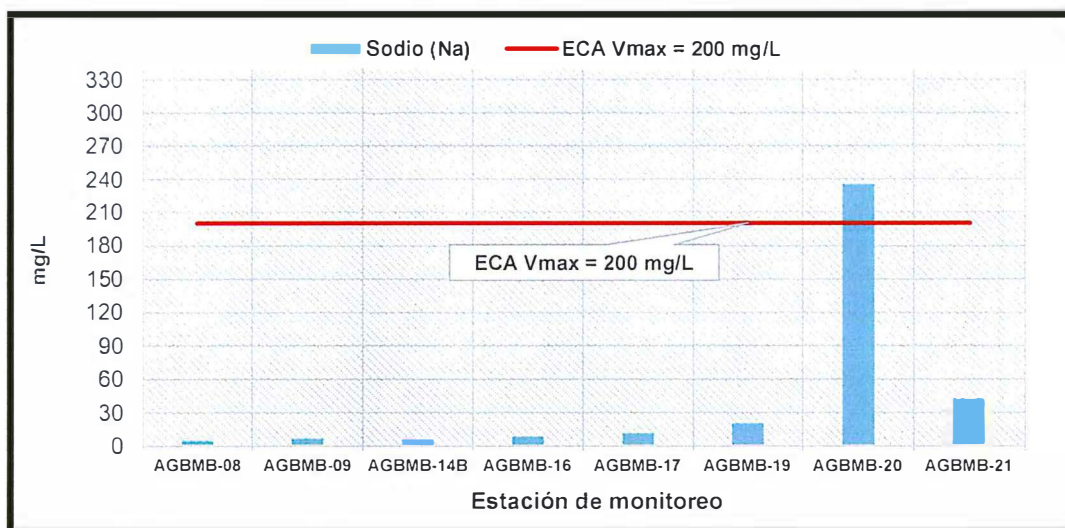
¹² Banach, Esteve, G., Cordón, Casero, S., Torrents y Gimeno, A. 2009. Estudio de la calidad ambiental de la Bahía de Cárdenas para un futuro Manejo Integrado de Zonas Costeras. Universitat de Girona, Universidad Camilo Cienfuegos de Matanzas. Gestverd Serveis Ambientals. Consultado el 04 de diciembre de 2015, en línea <http://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/1729/1%20Mem%C3%B2ria.pdf?sequence=1>.



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

➤ **Sodio (Na)**

Gráfico N° 3. Concentraciones de Sodio (Na)



ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (D.S. N° 002-2008-MINAM). Categoría 3 - Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto.
Fuente: Elaboración propia.

24. Respecto a este parámetro, únicamente la concentración de sodio (Na) registrada en el punto de monitoreo AGBMB-20 (235 mg/L), ubicado en el río Jajatuna, excedió el valor de 200 mg/L, establecido en los ECA para Agua Categoría 3 - Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto, aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM (ver Gráfico N° 3).
25. En aguas superficiales, la concentración de Sodio puede variar debido principalmente a las condiciones geológicas del entorno (rocas y suelos)¹³. Sin embargo, las actividades de riego y drenaje pueden conducir también en algunos casos, a un incremento de la salinidad en las aguas superficiales como consecuencia de la evaporación y del lavado de sales de los suelos¹⁴, lo que podría explicar en parte, las elevadas concentraciones de sodio registradas en el punto AGBMB-20, ya que durante las actividades de campo no se han identificado fuentes potenciales que puedan explicar esta particular ocurrencia.

➤ **Parámetros Fisicoquímicos y Metales**

26. Los resultados de Cianuro total, Cianuro WAD, Cromo Hexavalente, Sólidos Totales Suspendedos y Sulfatos, obtenidos durante la evaluación en la totalidad de los puntos de monitoreo, no excedieron lo establecido en los ECA para Agua (Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM), Categoría 3-Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto y Categoría 4-Ríos de costa y sierra.



Ayers, R.; Westcot, DW. *Water quality for agriculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Rome; 1985. Consultado el 5 de diciembre de 2015, en línea: <http://www.fao.org/DOCREP/003/T0234E/T0234E00.HTM>

¹⁴ Kiersch, B. Impactos del uso de la tierra sobre los recursos hídricos; Dirección de Fomento de Tierras y Aguas, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, Roma, Italia. Consultado el 06 de diciembre de 2015, en línea: <http://www.fao.org/docrep/005/y3618s/y3618s06.htm>.

“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
 “Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación”

27. Las concentraciones de los metales comprendidos en los ECA para Agua, Categoría 3 - Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto y/o Categoría 4 - Ríos de costa y sierra (Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM), registradas en todos los puntos de monitoreo evaluados, mostraron valores por debajo del estándar establecido, cumpliendo con la referida norma.

7.2. Sedimentos

28. Los resultados de monitoreo de calidad de sedimentos se presentan a continuación en la Tabla N° 7.

Tabla N° 7. Resultados de laboratorio de Sedimentos

Parámetro	Unidades	Puntos de Monitoreo		CEQG ^(a) - PEL ^(b)
		SEDBMB-14	SEDBMB-21	
Arsénico Total (As)	mg/kg	4	6,2	17
Cadmio Total (Cd)	mg/kg	0,0579	0,0869	3,5
Cobre Total (Cu)	mg/kg	420	36,5	197
Cromo Total (Cr)	mg/kg	4,4	10	90,0
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	<0,03	<0,03	0,486
Plomo Total (Pb)	mg/kg	6,610	7,379	91,3
Zinc Total (Zn)	mg/kg	17,3	22,7	315

Excede el valor o incumple el PEL.

(a) *Canadian Environmental Quality Guidelines. Sediment (CEQG). Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life – Fresh water.*

(b) *Probable Effect Level (PEL):* Concentración sobre la cual se encuentran efectos biológicos adversos con frecuencia.

Fuente: Elaboración Propia

29. Como se puede observar en la tabla anterior, las concentraciones de metales registradas en los sedimentos del punto de monitoreo SEDBMB-21, ubicado en el río Punanqui cumplieron con la normativa internacional de referencia: Valores guía de calidad ambiental para sedimentos en cuerpos de agua dulce de Canadá (*Canadian Environmental Quality Guidelines, 2001. Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life – Fresh water*), según los valores de Nivel de Efecto Probable (PEL).
30. A continuación se presentan los resultados de Cobre Total, comparados a manera referencial con los Valores guía de calidad ambiental para sedimentos en cuerpos de agua dulce de Canadá.

➤ **Cobre Total (Cu)**

31. La concentración de Cobre registrada en el punto de monitoreo SEDBMB-14 (420 mg/kg), ubicado aguas abajo del área efectiva de actividad y uso minero del proyecto minero Las Bambas¹⁵ (ver Anexo 1), se encontró por encima del valor guía canadiense de calidad ambiental para sedimentos en cuerpos de agua dulce (197 mg/kg) (ver Gráfico N°4).

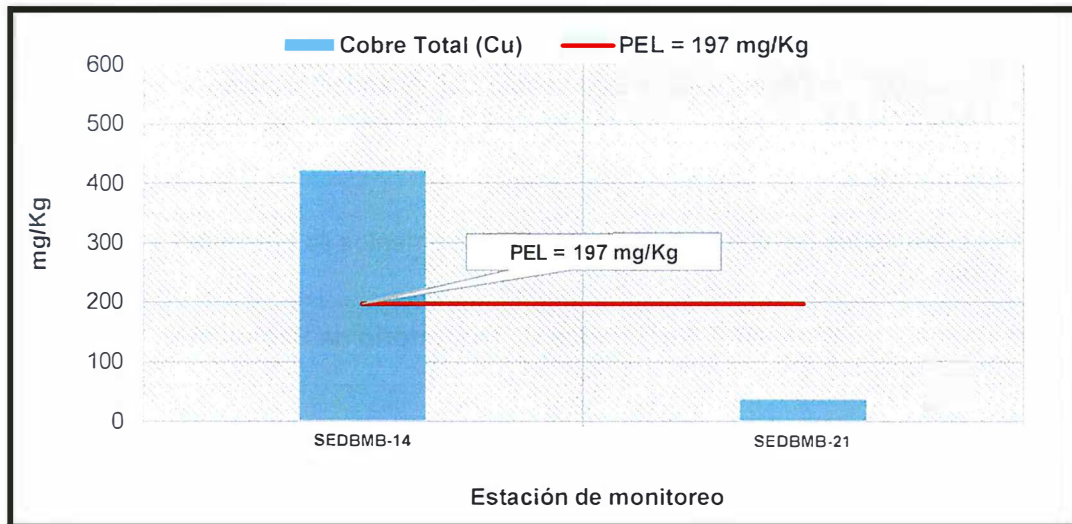
¹⁵ Resolución Directoral N° 559-2014-EM/DGAAM que aprueba la Segunda Modificación al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “Las Bambas”, presentada por Xstrata Las Bambas S.A., ahora Las Bambas Mining Company S.A.





"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Gráfico N° 4. Concentraciones de Cobre



PEL (Probable Effect Level): Concentración sobre la cual se encuentran efectos biológicos adversos con frecuencia, de acuerdo a los Valores guía de calidad ambiental de Canadá para sedimentos en cuerpos de agua dulce.
Fuente: Elaboración propia.

32. Como se mencionó anteriormente, la cantidad de puntos de monitoreo de sedimentos establecidos durante la presente evaluación se ha visto limitada por las características naturales del lecho de los ríos, los que al ser de tipo predominantemente rocoso, no permitieron la toma de muestras representativas de sedimento (ver Anexo 2). En ese sentido, la información que se logró obtener acerca de las concentraciones de cobre en los sedimentos de los dos puntos establecidos es insuficiente y no permitiría establecer una hipótesis que explique las condiciones observadas o una relación entre las mismas.

VIII. CONCLUSIONES

8.1. Agua Superficial

- (i) Se evaluaron en total ocho (8) puntos de monitoreo de agua superficial distribuidos, uno por cuerpo de agua, en los ríos Churama, Pumamarca, Ferrobamba, Chila, Challhuahuacho, Jajatuna y Punanqui; y un punto adicional correspondiente a la quebrada Nucapuqro.
- (ii) Los valores de pH registrados en los puntos AGBMB-17, AGBMB-19, AGBMB-20 y AGBMB-21, se encontraron ligeramente por encima del rango establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM), Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebidas de animales-Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto y Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático-Ríos de costa y sierra.
- (iii) Las concentraciones de la **Demanda Química de Oxígeno**, registradas en los puntos de monitoreo AGBMB-17 y AGBMB-21, excedieron lo establecido en los Estándares de





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 Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Calidad Ambiental para Agua (Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM), Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebidas de animales-Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto.

- (iv) La concentración de **Sodio** obtenida en el punto de monitoreo AGBMB-20, se registró por encima del valor máximo aceptable, incumpliendo con lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM), Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebidas de animales-Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto, (Na= 200 mg/L).
- (v) Los valores de los parámetros **Conductividad eléctrica** y **Oxígeno disuelto**, registrados en los ocho (8) puntos de monitoreo, no excedieron lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM), Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebidas de animales-Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto y Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático-Ríos de costa y sierra.
- (vi) Las concentraciones de **Cianuro Total**, **Cianuro WAD**, **Cromo (Cr+6)**, **Sólidos Totales en Suspensión (TSS)** y **Sulfatos**, obtenidas en la totalidad de los puntos evaluados, no excedieron lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM), Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebidas de animales-Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto y Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático-Ríos de costa y sierra.
- (vii) Los resultados de los metales comprendidos en los ECA para Agua, Categoría 3 - Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto y/o Categoría 4 - Ríos de costa y sierra (Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM), registrados en todos los puntos de monitoreo, no excedieron los valores establecidos en la referida norma.

8.2. Sedimentos

- (i) Se evaluaron dos (2) puntos de monitoreo de sedimento, pertenecientes a los ríos Ferrobamba y Punanqui.
- (ii) Las concentraciones de **Arsénico**, **Cadmio**, **Cromo**, **Mercurio**, **Plomo** y **Zinc** registradas durante la evaluación en los dos (2) puntos, no excedieron lo establecido en los Valores guía de calidad ambiental para sedimentos en cuerpos de agua dulce de Canadá (*Canadian Environmental Quality Guidelines, 2001. Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life – Fresh water*), según los valores PEL.
- (iii) La concentración de **Cobre** registrada en el punto SEDBMB-14, ubicado en el río Ferrobamba, aguas abajo del área efectiva de actividad y uso minero del proyecto minero Las Bambas, excedió el Valor guía canadiense de calidad ambiental para sedimentos, sin embargo, se tiene que la información obtenida durante el monitoreo es insuficiente y no permitiría establecer una hipótesis que explique los valores observados.

IX. RECOMENDACIONES

- (i) Remitir una copia del informe a la Dirección de Supervisión para los fines correspondientes.
- (ii) Remitir una copia del informe a la Coordinación de Evaluaciones Ambientales Integrales de la Dirección de Evaluación.



Página 13 de 14

www.oefa.gob.pe

Av. República de Panamá 3542
San Isidro - Lima, Perú
T (511) 7131553



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 Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

- (iii) Remitir una copia del informe a la Oficina Desconcentrada de Apurímac para los fines correspondientes.
- (iv) Remitir una copia del informe a la Dirección General de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, para los fines correspondientes.

Atentamente,

SERGIO MILOVAN DINKLANG LANFRANCO
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación

DENISE ELIZET SILVA VALLE
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación

Lima, 30 DIC. 2015

Visto el Informe N° 253 -2015-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, 30 DIC. 2015

Visto el Informe N° 253 -2015-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 de Evaluación



PERÚ

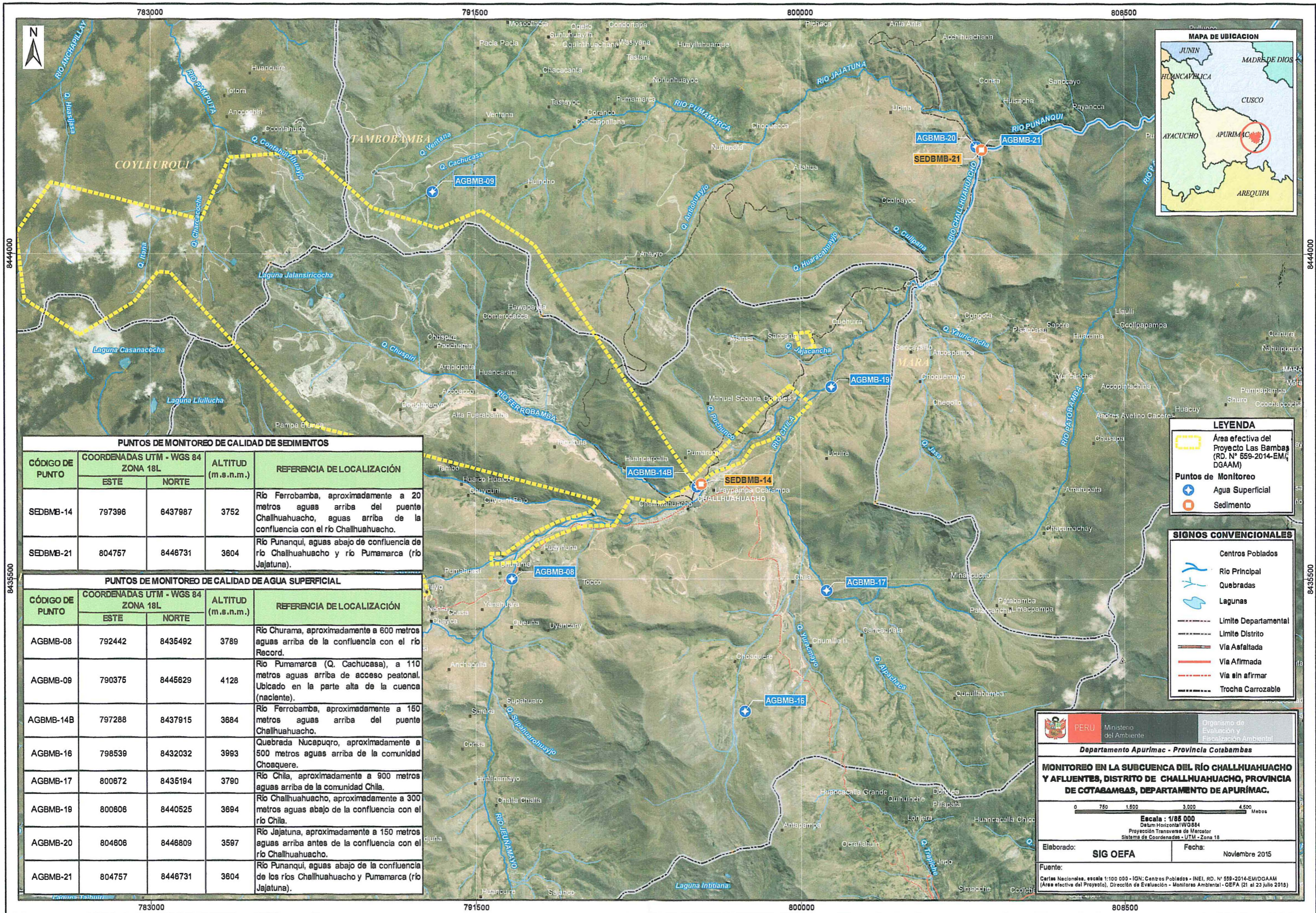
Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

ANEXO 1: MAPA DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO



PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE SEDIMENTOS

CÓDIGO DE PUNTO	COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA 18L		ALTITUD (m.s.n.m.)	REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN
	ESTE	NORTE		
SEDBMB-14	797396	8437987	3752	Río Ferrobamba, aproximadamente a 20 metros aguas arriba del puente Challhuahuacho, aguas arriba de la confluencia con el río Challhuahuacho.
SEDBMB-21	804757	8446731	3604	Río Punanqui, aguas abajo de confluencia de río Challhuahuacho y río Pumamarca (río Jajatuna).

PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

CÓDIGO DE PUNTO	COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA 18L		ALTITUD (m.s.n.m.)	REFERENCIA DE LOCALIZACIÓN
	ESTE	NORTE		
AGBMB-08	792442	8435492	3789	Río Churama, aproximadamente a 600 metros aguas arriba de la confluencia con el río Record.
AGBMB-09	790375	8445629	4128	Río Pumamarca (Q. Cachucasa), a 110 metros aguas arriba de acceso peatonal. Ubicado en la parte alta de la cuenca (naciente).
AGBMB-14B	797288	8437915	3684	Río Ferrobamba, aproximadamente a 150 metros aguas arriba del puente Challhuahuacho.
AGBMB-16	798539	8432032	3993	Quebrada Nucapuqro, aproximadamente a 500 metros aguas arriba de la comunidad Choquere.
AGBMB-17	800672	8435194	3780	Río Chila, aproximadamente a 900 metros aguas arriba de la comunidad Chila.
AGBMB-19	800606	8440525	3694	Río Challhuahuacho, aproximadamente a 300 metros aguas abajo de la confluencia con el río Chila.
AGBMB-20	804806	8446809	3597	Río Jajatuna, aproximadamente a 150 metros aguas arriba antes de la confluencia con el río Challhuahuacho.
AGBMB-21	804757	8446731	3604	Río Punanqui, aguas abajo de la confluencia de los ríos Challhuahuacho y Pumamarca (río Jajatuna).

LEYENDA

- Área efectiva del Proyecto Las Bambas (RD. N° 659-2014-EM/DGAAM)
- Puntos de Monitoreo
 - Agua Superficial
 - Sedimento

SIGNOS CONVENCIONALES

- Centros Poblados
- Río Principal
- Quebradas
- Lagunas
- Limite Departamental
- Limite Distrito
- Via Asfaltada
- Via Afirmada
- Via sin afirmar
- Trocha Carroable

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Departamento Apurímac - Provincia Cotabambas
MONITOREO EN LA SUBCUENCA DEL RÍO CHALLHUAHUACHO Y AFLUENTES, DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO, PROVINCIA DE COTABAMBA, DEPARTAMENTO DE APURÍMAC.
 Escala: 1/85 000
 Datum Horizontal: WGS84
 Proyección Transversal de Mercator
 Sistema de Coordenadas: UTM - Zona 18
 Elaborado: SIG OEFA Fecha: Noviembre 2015
 Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, RD. N° 659-2014-EM/DGAAM (Área efectiva del Proyecto), Dirección de Evaluación - Monitoreo Ambiental - OEFA (21 al 23 Julio 2015)



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 Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

ANEXO 2: REGISTRO FOTOGRÁFICO



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 Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

AGUA SUPERFICIAL

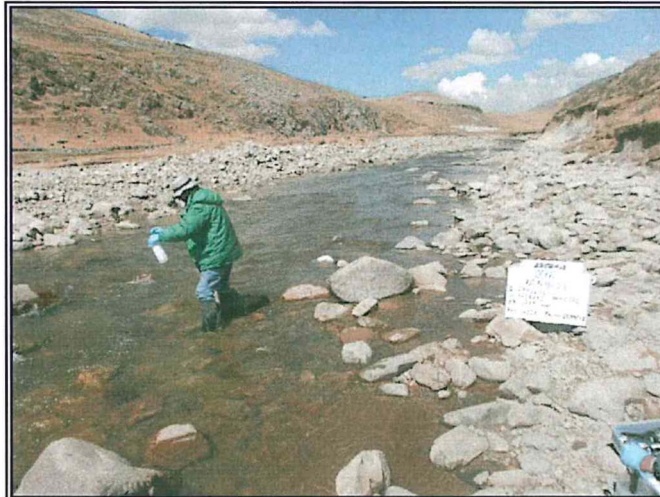
Ubicación: Río Churama

Distrito: Challhuahuacho

Provincia: Cotabambas

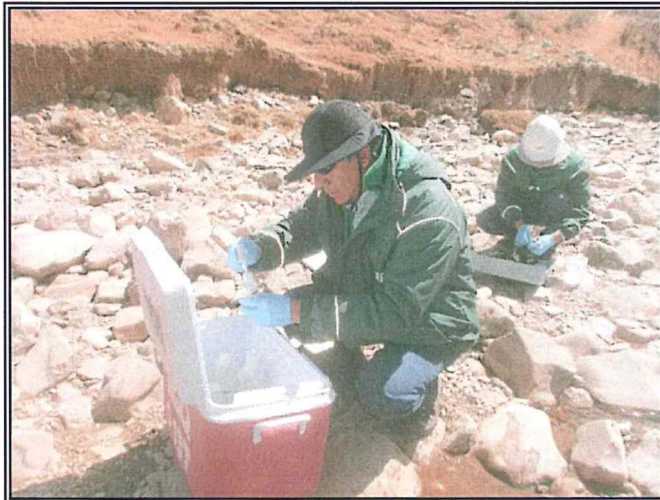
Departamento: Apurímac

Foto No. 001



Descripción: Calidad de Agua Superficial – Toma de muestra
Código y Fecha de la foto: AGBMB-08, 23/07/2015

Foto No. 002



Descripción: Calidad de Agua Superficial – Toma de parámetros de campo
Código y Fecha de la foto: AGBMB-08, 23/07/2015



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 Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Ubicación: Río Pumamarca

Distrito: Challhuahuacho

Provincia: Cotabambas

Departamento: Apurímac

Foto No. 003



Descripción: Calidad de Agua Superficial – Toma de muestra
Código y Fecha de la foto: AGBMB-09, 22/07/2015

Foto No. 004



Descripción: Calidad de Agua Superficial – Toma de parámetros de campo y equipo multiparámetro
Código y Fecha de la foto: AGBMB-09, 22/07/2015



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 Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Ubicación: Río Ferrobamba

Distrito: Challhuahuacho

Provincia: Cotabambas

Departamento: Apurímac

Foto No. 005



Descripción: Calidad de Agua Superficial – Toma de muestras
Código y Fecha de la foto: AGBMB – 14B, 22/07/2015

Foto No. 006



Descripción: Calidad de Agua Superficial – Medición de parámetros de campo
Código y Fecha de la foto: AGBMB – 14B, 22/07/2015



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 Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Ubicación: Quebrada Nucaquqro

Distrito: Challhuahuacho

Provincia: Cotabambas

Departamento: Apurímac

Foto No. 007



Descripción: Calidad de Agua Superficial – Toma de muestras
Código y Fecha de la foto: AGBMB-16, 21/07/2015

Foto No. 008



Descripción: Calidad de Agua Superficial – Medición de parámetros de campo
Código y Fecha de la foto: AGBMB-16, 21/07/2015



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 Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Ubicación: Río Chila

Distrito: Challhuahuacho

Provincia: Cotabambas

Departamento: Apurímac

Foto No. 009



Descripción: Calidad de Agua Superficial – Medición de parámetros de campo
Código y Fecha de la foto: AGBMB-17, 21/07/2015

Foto No. 010



Descripción: Calidad de Agua Superficial-Almacenamiento de muestra.
Código y Fecha de la foto: AGBMB-17, 21/07/2015



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 Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

REGISTRO FOTOGRÁFICO

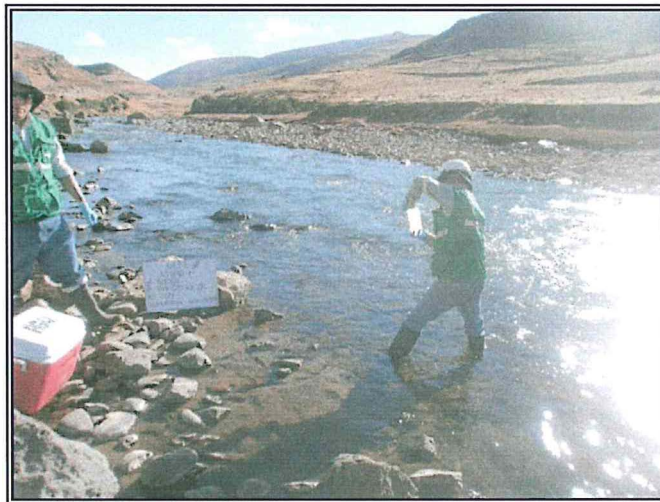
Ubicación: Río Challhuahuacho

Distrito: Challhuahuacho

Provincia: Cotabambas

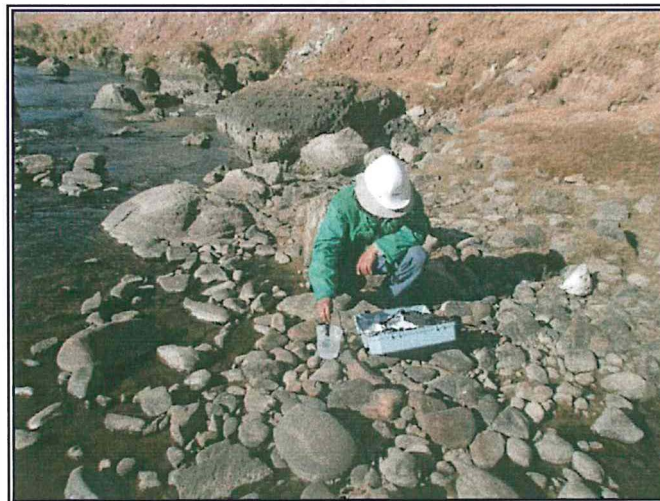
Departamento: Apurímac

Foto No. 011



Descripción: Calidad de Agua Superficial – Toma de Muestra
Código y Fecha de la foto: AGBMB-19, 21/07/2015

Foto No. 012



Descripción: Calidad de Agua Superficial – Medición de parámetros de campo
Código y Fecha de la foto: AGBMB-19, 21/07/2015



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 Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Ubicación: Río Pumamarca

Distrito: Challhuahuacho

Provincia: Cotabambas

Departamento: Apurímac

Foto No. 013



Descripción: Calidad de Agua Superficial – Vista panorámica, Toma de Muestra
Código y Fecha de la foto: AGBMB-20, 21/07/2015

Foto No.014



Descripción: Calidad de Agua Superficial – Medición de parámetros de campo
Código y Fecha de la foto: AGBMB-20, 21/07/2015



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 Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

REGISTRO FOTOGRÁFICO

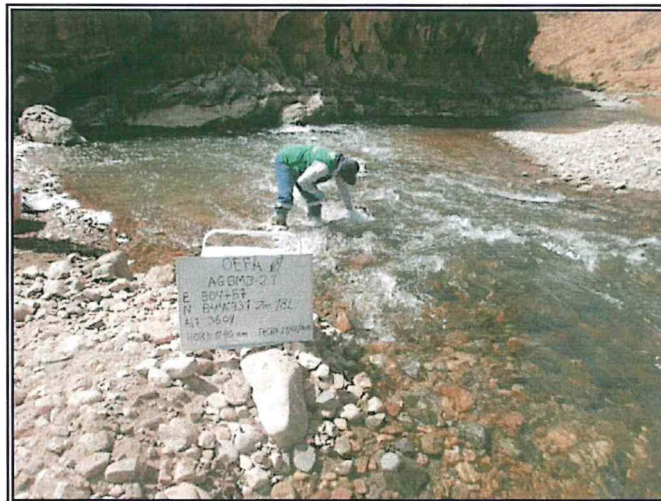
Ubicación: Río Punanqui

Distrito: Challhuahuacho

Provincia: Cotabambas

Departamento: Apurímac

Foto No. 015



Descripción: Calidad de Agua Superficial – Toma de Muestra
Código y Fecha de la foto: AGBMB-21, 21/07/2015

Foto No. 016



Descripción: Calidad de Agua Superficial – Medición de parámetros de campo
Código y Fecha de la foto: AGBMB-21, 21/07/2015



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 Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

SEDIMENTO

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Ubicación: Río Ferrobamba

Distrito: Challhuahuacho

Provincia: Cotabambas

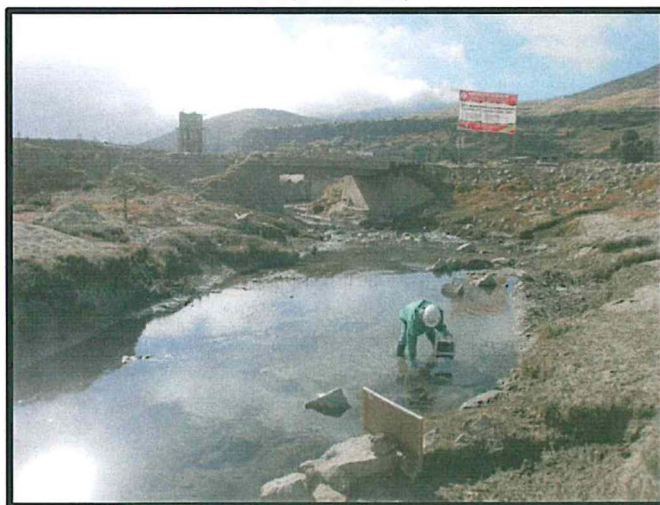
Departamento: Apurímac

Foto No. 017



Descripción: Sedimento – Toma de Muestra
Código y Fecha de la foto: SEDBMB-14, 24/07/2015

Foto No. 018



Descripción: Sedimento – Toma de Muestra
Código y Fecha de la foto: SEDBMB-14, 24/07/2015



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 Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Ubicación: Río Punanqui

Distrito: Challhuahuacho

Provincia: Cotabambas

Departamento: Apurímac

Foto No. 019



Descripción: Sedimento – Toma de Muestra
Código y Fecha de la foto: SEDBMB-21, 21/07/2015



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 Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

ANEXO 3: INFORMES DE ENSAYO EMITIDOS POR EL LABORATORIO

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	Río	Ciente:	OEFA
Registrada en:	AGQ Perú	Centro Análisis:	AGQ Perú
Estudio	SAA-15/01858	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
Lugar de Muestreo	PROGRESO Y CHALLHUAHUACHO-COTABAMBAS Y GRAU	Cod Cliente:	106327
Descripción	TDR N° 2443	Contrato:	PE15-0028-AMB
		Ciente 3°:	

Legislación
EVALUACION DE LA CONFORMIDAD LEGAL

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

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

Fecha Emisión

18/8/15



 Yoel Iñigo CQP 826
 Resp. Lab. Inorgánico

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

INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-15/01858

MUESTRAS

N° de Referencia: Descripción:	Rev. Análisis:	Lugar de Muestreo: Punto de Muestreo:	Fecha Recepción: Fecha Toma Muestra:	Fecha Inicio: Fecha Fin:
A-15/31717 TDR N° 2443 / AGBMB - 20 HORA DE MUESTREO = 10:50 HRS	A-1285-PE	PROGRESO Y CHALLHUAHUACHO AGBMB - 20	25/7/15 21/7/15	30/7/15 18/8/15
A-15/31718 TDR N° 2443 / AGBMB - 21 HORA DE MUESTREO = 11:40 HRS	A-1285-PE	PROGRESO Y CHALLHUAHUACHO AGBMB - 21	25/7/15 21/7/15	30/7/15 18/8/15
A-15/31719 TDR N° 2443 / AGBMB - 19 HORA DE MUESTREO = 15:35 HRS	A-1285-PE	PROGRESO Y CHALLHUAHUACHO AGBMB - 19	25/7/15 21/7/15	30/7/15 18/8/15
A-15/31721 TDR N° 2443 / AGBMB - 16 HORA DE MUESTREO = 16:40 HRS	A-1285-PE	PROGRESO Y CHALLHUAHUACHO AGBMB - 16	25/7/15 21/7/15	30/7/15 18/8/15
A-15/31722 TDR N° 2443 / AGBMB - 17 HORA DE MUESTREO = 17:20 HRS	A-1285-PE	PROGRESO Y CHALLHUAHUACHO AGBMB - 17	25/7/15 21/7/15	30/7/15 18/8/15
A-15/31725 TDR N° 2443 / AGBMB - 14B HORA DE MUESTREO = 13:00 HRS	A-1285-PE	PROGRESO Y CHALLHUAHUACHO AGBMB - 14B	25/7/15 22/7/15	25/7/15 18/8/15
A-15/31726 TDR N° 2443 / AGBMB - 09 HORA DE MUESTREO = 15:25 HRS	A-1285-PE	PROGRESO Y CHALLHUAHUACHO AGBMB - 09	25/7/15 22/7/15	25/7/15 18/8/15
A-15/31728 TDR N° 2443 / AGBMB - 08 HORA DE MUESTREO = 11:20 HRS	A-1285-PE	PROGRESO Y CHALLHUAHUACHO AGBMB - 08	25/7/15 23/7/15	27/7/15 18/8/15

Nota: L.C.: Límite de Cuantificación. SP: sólo parental. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres (expresadas como +/-2s) están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. N/L: No Legislado.

INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-15/01858

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	A-15/31717	A-15/31718	A-15/31719	A-15/31721	A-15/31722	Unidades	CMA
	AGBMB - 20	AGBMB - 21	AGBMB - 19	AGBMB - 16	AGBMB - 17		

Aniones -

Sulfatos	8,00	16,5	15,2	11,3	13,6	mg/L
----------	------	------	------	------	------	------

Metales Totales

Aluminio Total	< 0,032	< 0,032	< 0,032	< 0,032	< 0,032	mg/L
Antimonio Total	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	mg/L
Arsénico Total	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	mg/L
Bario Total	0,0184	0,0374	0,0357	0,0238	0,0143	mg/L
Berilio Total	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	mg/L
* Bismuto Total	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	mg/L
Boro Total	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/L
Cadmio Total	< 0,0024	< 0,0024	< 0,0024	< 0,0024	< 0,0024	mg/L
Calcio Total	41,3	32,0	23,9	2,240	22,3	mg/L
Cobalto Total	< 0,0066	< 0,0066	< 0,0066	< 0,0066	< 0,0066	mg/L
Cobre Total	< 0,0036	< 0,0036	< 0,0036	< 0,0036	< 0,0036	mg/L
Cromo Total	< 0,0028	< 0,0028	< 0,0028	< 0,0028	< 0,0028	mg/L
Estaño Total	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	mg/L
Estroncio Total	0,1698	0,0842	0,0599	0,0111	0,0876	mg/L
Fósforo Total	< 1,60	< 1,60	< 1,60	< 1,60	< 1,60	mg/L
Hierro Total	< 0,04	0,07	0,07	< 0,04	0,16	mg/L
Litio Total	< 0,014	< 0,014	< 0,014	< 0,014	< 0,014	mg/L
Magnesio Total	6,25	0,53	< 0,31	< 0,31	< 0,31	mg/L
Manganeso Total	< 0,002	0,020	0,012	< 0,002	0,006	mg/L
Molibdeno Total	< 0,012	0,017	0,025	< 0,012	< 0,012	mg/L
Níquel Total	< 0,0063	< 0,0063	< 0,0063	< 0,0063	< 0,0063	mg/L
Plata Total	< 0,0019	< 0,0019	< 0,0019	< 0,0019	< 0,0019	mg/L
Plomo Total	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	mg/L
Potasio Total	8,97	3,19	2,40	1,38	1,88	mg/L
Selenio Total	< 0,0014	< 0,0014	< 0,0014	< 0,0014	< 0,0014	mg/L
Silíce Total	32,2	23,8	19,3	14,2	45,0	mg/L
Sodio Total	235	41,8	19,8	7,893	11,0	mg/L
Talio Total	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15	mg/L
Titanio Total	< 0,0042	< 0,0042	< 0,0042	< 0,0042	< 0,0042	mg/L
* Uranio Total	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	mg/L
Vanadio Total	< 0,0032	< 0,0032	< 0,0032	< 0,0032	< 0,0032	mg/L
Zinc Total	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	mg/L

Otros Parámetros Físico-Químicos

Azufre Total	6,5	< 3,5	< 3,5	< 3,5	< 3,5	mg/L
Cianuro Total	< 0,016	< 0,016	0,030	< 0,016	< 0,016	mg/L
Cianuros (WAD)	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 0,016	< 0,016	mg/L
Cromo Hexavalente	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	mg/L
DQO	10,4	49,7	14,8	< 8,00	55,2	mg/L

INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-15/01858

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	A-15/31717	A-15/31718	A-15/31719	A-15/31721	A-15/31722	Unidades	CMA
	AGBMB - 20	AGBMB - 21	AGBMB - 19	AGBMB - 16	AGBMB - 17		

Otros Parámetros Físico-Químicos

Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	< 2,00	12,5	4,00	< 2,00	< 2,00	mg/L
-------------------------------------	--------	------	------	--------	--------	------

Parámetro	A-15/31725	A-15/31726	A-15/31728	Unidades	CMA
	AGBMB - 14B	AGBMB - 09	AGBMB - 08		

Aniones -

Sulfatos	10,4	9,73	15,9	mg/L
----------	------	------	------	------

Metales Totales

Aluminio Total	< 0,032	< 0,032	< 0,032	mg/L
Antimonio Total	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	mg/L
Arsénico Total	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	mg/L
Bario Total	0,0292	0,0114	0,0525	mg/L
Berilio Total	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	mg/L
* Bismuto Total	< 0,025	< 0,025	< 0,025	mg/L
Boro Total	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/L
Cadmio Total	< 0,0024	< 0,0024	< 0,0024	mg/L
Calcio Total	65,9	15,9	11,1	mg/L
Cobalto Total	< 0,0066	< 0,0066	< 0,0066	mg/L
Cobre Total	< 0,0036	< 0,0036	< 0,0036	mg/L
Cromo Total	< 0,0028	< 0,0028	< 0,0028	mg/L
Estaño Total	< 0,035	< 0,035	< 0,035	mg/L
Estroncio Total	0,1333	0,0898	0,0476	mg/L
Fósforo Total	< 1,60	< 1,60	< 1,60	mg/L
Hierro Total	0,05	0,55	0,15	mg/L
Litio Total	< 0,014	< 0,014	< 0,014	mg/L
Magnesio Total	1,21	< 0,31	< 0,31	mg/L
Manganeso Total	0,006	0,002	0,008	mg/L
Molibdeno Total	< 0,012	< 0,012	0,017	mg/L
Niquel Total	< 0,0063	< 0,0063	< 0,0063	mg/L
Plata Total	< 0,0019	< 0,0019	< 0,0019	mg/L
Plomo Total	< 0,004	< 0,004	< 0,004	mg/L
Potasio Total	1,53	1,11	1,67	mg/L
Selenio Total	< 0,0014	< 0,0014	< 0,0014	mg/L
Silice Total	29,7	36,8	29,1	mg/L
Sodio Total	5,641	6,196	4,303	mg/L
Talio Total	< 0,15	< 0,15	< 0,15	mg/L
Titanio Total	< 0,0042	< 0,0042	< 0,0042	mg/L
* Uranio Total	< 0,07	< 0,07	< 0,07	mg/L
Vanadio Total	< 0,0032	< 0,0032	< 0,0032	mg/L
Zinc Total	< 0,003	< 0,003	< 0,003	mg/L

INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-15/01858

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	A-15/31725 AGBMB - 14B	A-15/31726 AGBMB - 09	A-15/31728 AGBMB - 08	Unidades	CMA
-----------	---------------------------	--------------------------	--------------------------	----------	-----

Otros Parámetros Físico-Químicos

Azufre Total	< 3,5	< 3,5	< 3,5	mg/L	
Cianuro Total	< 0,016	< 0,016	< 0,016	mg/L	
Cianuros (WAD)	< 0,016	< 0,016	< 0,016	mg/L	
Cromo Hexavalente	< 0,008	< 0,008	< 0,008	mg/L	
DQO	< 8,00	< 8,00	12,6	mg/L	
Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	7,00	< 2,00	7,00	mg/L	

INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-15/01858

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Incert	Rango (1)	Legislación
Aniones -					
Sulfatos	SM 4500-SO4-2 E Ed.22	Espect UV-VIS	±24%	5 - 20000 mg/L	
Metales Totales					
Aluminio Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±10%	0,032 - 20 mg/L	
Antimonio Total	EPA 200.5	Espect ICP-OES	±22%	0,0007 - 20 mg/L	
Arsénico Total	EPA 200.5	Espect ICP-OES	±10%	0,0006 - 20 mg/L	
Bario Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±10%	0,0012 - 20 mg/L	
Berilio Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±10%	0,0005 - 20 mg/L	
* Bismuto Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±12%	0,025 - 20 mg/L	
Boro Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±14%	0,05 - 20 mg/L	
Cadmio Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±8%	0,0024 - 20 mg/L	
Calcio Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±11%	0,325 - 1000 mg/L	
Cobalto Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±16%	0,0066 - 20 mg/L	
Cobre Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±8%	0,0036 - 20 mg/L	
Cromo Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±21%	0,0028 - 20 mg/L	
Estaño Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±11%	0,035 - 20 mg/L	
Estroncio Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±12%	0,0037 - 20 mg/L	
Fósforo Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±13%	1,6 - 1000 mg/L	
Hierro Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±17%	0,04 - 20 mg/L	
Litio Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±8%	0,014 - 20 mg/L	
Magnesio Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±27%	0,31 - 1000 mg/L	
Manganeso Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±8%	0,002 - 20 mg/L	
Molibdeno Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±8%	0,012 - 20 mg/L	
Niquel Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±11%	0,0063 - 20 mg/L	
Plata Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±10%	0,0019 - 20 mg/L	
Plomo Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±14%	0,004 - 20 mg/L	
Potasio Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±16%	0,85 - 1000 mg/L	
Selenio Total	EPA 200.5	Espect ICP-OES	±7%	0,0014 - 20 mg/L	
Silice Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±13%	2,67 - 150 mg/L	
Sodio Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±12%	0,265 - 1000 mg/L	
Talio Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	L±13%	0,15 - 20 mg/L	
Titanio Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±8%	0,0042 - 20 mg/L	
* Uranio Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±15%	0,07 - 20 mg/L	
Vanadio Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±8%	0,0032 - 20 mg/L	
Zinc Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±8%	0,003 - 20 mg/L	
Otros Parámetros Físico-Químicos					
Azufre Total	EPA 200.7	Espect ICP-OES	±22%	3,5 - 10000 mg/L	
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F Ed.22	Electrometría	±9%	0,016 - 50 mg/L	
Cianuros (WAD)	SM 4500-CN- F,I Ed.22	Electrometría	±12%	0,016 - 10 mg/L	
Cromo Hexavalente	SM 3500-Cr B Ed.22	Espect UV-VIS	±21%	0,008 - 2 mg/L	
DQO	SM 5220D Ed.22	Espect UV-VIS	±4%	8 - 5000 mg/L	
Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	SM 2540D Ed.22	Gravimetría	±13%	2 - 10000 mg/L	

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	Río	Centro Análisis:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Registrada en:	AGQ Perú			Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
Estudio	SAA-15/00715	PNT Muestreo		Cod Cliente:	106327
Lugar de Muestreo:	PROGRESO Y CHALLHUAHUACHO-COTABAMBAS-Y GRAU - APURIMAC			Contrato:	PE15-0028-AMB
Descripción:	TDR N°2443			Cliente 3°:	

Legislación

EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD LEGAL

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

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

Fecha Emisión

3/8/15



Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

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

INFORME DE ENSAYO
Estudio SAA-15/00715

MUESTRAS

N° de Referencia: Descripción:	Rev. Análisis:	Lugar de Muestreo: Punto de Muestreo:	Fecha Recepción: Fecha Toma Muestra:	Fecha Inicio: Fecha Fin:
A-15/31702 TDR N° 2443 / AGBMB - 20 HORA DE MUESTREO = 10:50 HRS	A-0729-PE	PROGRESO Y CHALLHUAHUACHO AGBMB - 20	25/7/15 21/7/15	30/7/15 3/8/15
A-15/31703 TDR N° 2443 / AGBMB - 21 HORA DE MUESTREO = 11:40 HRS	A-0729-PE	PROGRESO Y CHALLHUAHUACHO - AGBMB - 21	25/7/15 21/7/15	30/7/15 3/8/15
A-15/31704 TDR N° 2443 / AGBMB - 19 HORA DE MUESTREO = 15:35 HRS	A-0729-PE	PROGRESO Y CHALLHUAHUACHO - AGBMB - 19	25/7/15 21/7/15	30/7/15 3/8/15
A-15/31706 TDR N° 2443 / AGBMB - 16 HORA DE MUESTREO = 16:40 HRS	A-0729-PE	PROGRESO Y CHALLHUAHUACHO AGBMB - 16	25/7/15 21/7/15	30/7/15 3/8/15
A-15/31707 TDR N° 2443 / AGBMB - 17 HORA DE MUESTREO = 17:20 HRS	A-0729-PE	PROGRESO Y CHALLHUAHUACHO AGBMB - 17	25/7/15 21/7/15	30/7/15 3/8/15
A-15/31710 TDR N° 2443 / AGBMB - 14B HORA DE MUESTREO = 13:00 HRS	A-0729-PE	PROGRESO Y CHALLHUAHUACHO AGBMB - 14B	25/7/15 22/7/15	30/7/15 3/8/15
A-15/31711 TDR N° 2443 / AGBMB - 09 HORA DE MUESTREO = 15:25 HRS	A-0729-PE	PROGRESO Y CHALLHUAHUACHO AGBMB - 09	25/7/15 22/7/15	30/7/15 3/8/15
A-15/31713 TDR N° 2443 / AGBMB - 08 HORA DE MUESTREO = 11:20 HRS	A-0729-PE	PROGRESO Y CHALLHUAHUACHO AGBMB - 08	25/7/15 23/7/15	30/7/15 3/8/15

Nota: L.C.: Límite de Cuantificación. SP: sólo parental. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres (expresadas como $\pm 2s$) están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. N/L: No Legislado.

INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-15/00715

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	A-15/31702	A-15/31703	A-15/31704	A-15/31706	A-15/31707	Unidades	CMA
	AGBMB - 20	AGBMB - 21	AGBMB - 19	AGBMB - 16	AGBMB - 17		

Metales Totales

Mercurio Total < 0,00008 < 0,00008 < 0,00008 < 0,00008 < 0,00008 mg/L

Parámetro	A-15/31710	A-15/31711	A-15/31713	Unidades	CMA
	AGBMB - 14B	AGBMB - 09	AGBMB - 08		

Metales Totales

Mercurio Total < 0,00008 < 0,00008 < 0,00008 mg/L



INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-15/00715

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Incert	Rango (1)	Legislación
Metales Totales					
Mercurio Total	ISO 17852	Espect AFS	-	8E-05 - 0,01 mg/L	

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.



INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Cliente:	OEFA
Registrada en:	AGQ Perú	Centro Análisis:	AGQ Perú
Estudio	SAA-15/00716	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
Lugar de Muestreo:	PROGRESO Y CHALLHUAHUACHO - COTABAMBA Y GRAU - APURIMAC	Cod Cliente:	106327
Descripción:	TDR N° 2442	Contrato:	PE15-0028-AMB
		Cliente 3°:	

Legislación

EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD LEGAL

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

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

Fecha Emisión

13/8/15



Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

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

INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-15/00716

MUESTRAS

N° de Referencia:	Rev. Análisis:	Lugar de Muestreo:	Fecha Recepción:	Fecha Inicio:
Descripción:		Punto de Muestreo:	Fecha Toma Muestra:	Fecha Fin:
S-15/25094	S-0157-PE	PROGRESO Y CHALLHUAHUACHO	25/7/15	30/7/15
TDR N° 2442 / SEDBMB - 21		SEDBMB - 21	21/7/15	10/8/15
HORA DE MUESTREO = 11:40 HRS				
S-15/25097	S-0157-PE	PROGRESO Y CHALLHUAHUACHO	25/7/15	30/7/15
TDR N° 2442 / SEDBMB - 14		SEDBMB - 14	24/7/15	10/8/15
HORA DE MUESTREO = 08:50 HRS				

Nota: L.C.: Límite de Cuantificación. SP: sólo parental. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres (expresadas como +/-2s) están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. N/L: No Legislado.

INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-15/00716

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	S-15/25094 SEDBMB - 21	S-15/25097 SEDBMB - 14	Unidades	CMA
-----------	---------------------------	---------------------------	----------	-----

Metales Totales

* Aluminio Total	13912	5872	mg/kg MS
Antimonio Total	0,3682	0,3056	mg/kg MS
Arsénico Total	6,2	4,0	mg/kg MS
Bario Total	59,2	46,2	mg/kg MS
Berilio Total	0,651	0,289	mg/kg MS
* Bismuto Total	0,1564	0,2523	mg/kg MS
Boro Total	1,67	12,2	mg/kg MS
Cadmio Total	0,0869	0,0579	mg/kg MS
Calcio Total	6891	80863	mg/kg MS
Cerio Total	25,2	10,6	mg/kg MS
Cobalto Total	8,128	3,715	mg/kg MS
Cobre Total	36,5	420	mg/kg MS
Cromo Total	10,0	4,4	mg/kg MS
Estaño Total	0,20	0,05	mg/kg MS
Estroncio Total	14,9	97,0	mg/kg MS
* Fósforo Total	610	664	mg/kg MS
Hierro Total	24710	12769	mg/kg MS
Litio Total	14,7	4,13	mg/kg MS
Magnesio Total	10480	2957	mg/kg MS
* Manganeso Total	287	230	mg/kg MS
Mercurio Total	< 0,03	< 0,03	mg/kg MS
Molibdeno Total	0,398	3,141	mg/kg MS
Niquel Total	7,78	4,24	mg/kg MS
Plata Total	0,020	0,159	mg/kg MS
Plomo Total	7,379	6,610	mg/kg MS
* Potasio Total	940	546	mg/kg MS
Selenio Total	0,510	0,429	mg/kg MS
Sodio Total	115	102	mg/kg MS
Talio Total	0,0612	0,0278	mg/kg MS
Titanio Total	266	243	mg/kg MS
Torio Total	3,2346	1,3090	mg/kg MS
Uranio Total	0,5546	0,5241	mg/kg MS
Vanadio Total	32,8	29,9	mg/kg MS
Wolframio Total	0,2318	1,3554	mg/kg MS
Zinc Total	22,7	17,3	mg/kg MS

INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-15/00716

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Incert	Rango (1)	Legislación
Metales Totales					
* Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±18%	0,15 - 50000 mg/kg MS	
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±13%	0,0017 - 1000 mg/kg MS	
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,4 - 5000 mg/kg MS	
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±20%	0,03 - 5000 mg/kg MS	
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±4%	0,001 - 1000 mg/kg MS	
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	-	0,0008 - 2000 mg/kg MS	
Boro Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±13%	0,18 - 2000 mg/kg MS	
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±4%	0,0007 - 1000 mg/kg MS	
Calcio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±10%	8 - 100000 mg/kg MS	
Cerio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±7%	0,0005 - 1000 mg/kg MS	
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,003 - 1000 mg/kg MS	
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±5%	0,03 - 10000 mg/kg MS	
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±7%	0,1 - 1000 mg/kg MS	
Estaño Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±5%	0,01 - 2000 mg/kg MS	
Estroncio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±6%	0,004 - 2000 mg/kg MS	
* Fósforo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±6%	0,8 - 50000 mg/kg MS	
Hierro Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±13%	0,006 - 100000 mg/kg MS	
Litio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±9%	0,01 - 2000 mg/kg MS	
Magnesio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±6%	0,1 - 50000 mg/kg MS	
* Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±23%	3 - 10000 mg/kg MS	
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±2%	0,03 - 1000 mg/kg MS	
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±14%	0,003 - 1000 mg/kg MS	
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±9%	0,09 - 1000 mg/kg MS	
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±5%	0,006 - 1000 mg/kg MS	
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±6%	0,006 - 5000 mg/kg MS	
* Potasio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±7%	8 - 50000 mg/kg MS	
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,004 - 2000 mg/kg MS	
Sodio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±9%	1 - 50000 mg/kg MS	
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±5%	0,0002 - 1000 mg/kg MS	
Titanio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±23%	0,06 - 2000 mg/kg MS	
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,0001 - 1000 mg/kg MS	
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,0002 - 1000 mg/kg MS	
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±7%	0,6 - 1000 mg/kg MS	
Wolframio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±24%	0,0017 - 2000 mg/kg MS	
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±9%	0,17 - 10000 mg/kg MS	

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.



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 Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

ANEXO 4: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS

Solicitante : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro
Expediente : 27214
Referencia : O/C N° 0000171
Instrumento de Medición : MULTIPARÁMETRO (EN PARÁMETRO DE PH)
Alcance de Indicación : 0,00 a 14,00 (*)(**)
Resolución : 0,001 / 0,01 / 0,1 (*)(**)
Marca : Hach Co.
Modelo : HQ40d
Procedencia : USA
Serie : 150500000655
Serie del Electrodo : 151422618036

Método de Calibración

La calibración se ha realizado siguiendo el procedimiento PC-OMEGA-001 para la Calibración de pHmetros Digitales

Fecha de Calibración : 17/06/2015

Lugar de Calibración : LABORATORIO DE METROLOGÍA - OMEGA PERÚ S.A.

Condiciones Ambientales

Temperatura	24 °C
Humedad Relativa	60 %
Presión Atmosférica	999 mbar

Patrones de Referencia

Los resultados obtenidos tienen trazabilidad a la NIST / IUPAC	Certificado de Calibración / N° de Lote
Termómetro Digital - Cole Parmer - Model 90205-01	698809
Material de Referencia Certificado Marca Radiometer pH 4,005 @ 25 °C	923-D-K-15184-01-00 2015-04 / C02181
Material de Referencia Certificado Marca Radiometer pH 7,000 @ 25 °C	924-D-K-15184-01-00 2015-04 / C02183
Material de Referencia Certificado Marca Radiometer pH 10,012 @ 25 °C	925-D-K-15184-01-00 2015-04 / C02182

Resultados

Indicación (pH)	Valor de referencia (pH)	Corrección (pH)	Incertidumbre (pH)
3.99	4.002	0.012	0.0200
7.01	7.008	-0.002	0.0211
10.04	10.039	-0.001	0.0211

Nota: Los resultados de Calibración del medidor de pH están dados a la temperatura de referencia de 22.2 °C

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la expresión de la incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Observaciones

- Los resultados del presente documento, son válidos únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, al solicitante le corresponde definir la frecuencia de calibración en función al uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

- Con fines de identificación de condición de calibrado se ha colocado una etiqueta autoadhesiva

(*) Indicado en el manual de instrucciones del fabricante

(**) Unidades de pH

- Los resultados corresponden al promedio de 3 mediciones

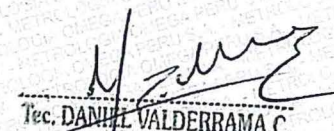
Sello

Fecha de Emisión 17/06/2015

Responsable del Área de Metrología

Realizado por:




 Tec. DANIEL VALDERRAMA C.
 OMEGA PERU S.A.
 Área de Metrología




 Ing. FELIX CAMARENA F.
 CIP 088393
 Jefe de Servicio Técnico
 OMEGA PERU S.A.

Solicitante : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro
Expediente : 27214
Referencia : O/C N° 0000171
Instrumento de Medición : MULTIPARAMETRO (EN PARAMETRO DE CONDUCTIVIDAD)
Alcance de Indicación : 0 $\mu\text{S/cm}$ a 19.99 $\mu\text{S/cm}$; 20 $\mu\text{S/cm}$ a 199.9 $\mu\text{S/cm}$; 200 $\mu\text{S/cm}$ a 1999 $\mu\text{S/cm}$; 2.00 mS/cm a 19.99 mS/cm; 20.0 mS/cm a 199.9 mS/cm (*)
Resolución : 0,01 $\mu\text{S/cm}$ / 0,1 $\mu\text{S/cm}$ / 1 $\mu\text{S/cm}$ / 0,01 mS/cm / 0,1 mS/cm (*)
Marca : Hach Co.
Modelo : HQ40d
Procedencia : USA
Serie : 150500000655
Serie del Sensor : 151472588020

Método de Calibración

La calibración se ha realizado siguiendo el procedimiento PC-OMEGA-002 para la Calibración de Conductímetro.

Fecha de Calibración : 17/06/2015
Lugar de Calibración : LABORATORIO DE METROLOGÍA - OMEGA PERÚ S.A.

Condiciones Ambientales

Temperatura	22 °C
Humedad Relativa	63 %
Presión Atmosférica	998 mbar

Patrones de Referencia

Los resultados obtenidos tienen trazabilidad al SI de Unidades	Certificado de Calibración / N° de Lote
Termómetro Digital - Cole Parmer - Model 90205-01	698809
Material de Referencia Certificado Marca Radiometer 1408 $\mu\text{S/cm}$ @ 25 °C	912 D-K-15184-01-00 2015-03 / C02171
Material de Referencia Certificado Marca Radiometer 12,85 mS/cm @ 25 °C	921 D-K-15184-01-00 2015-03 / C02179

Resultados

Indicación	Valor de referencia	Corrección	Incertidumbre
1331 $\mu\text{S/cm}$	1330 $\mu\text{S/cm}$	-1 $\mu\text{S/cm}$	6.73 $\mu\text{S/cm}$
12.15 mS/cm	12.17 mS/cm	0.02 mS/cm	0.043 mS/cm

Nota: Los resultados están dados a la temperatura de referencia de 22.2 °C

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la expresión de la incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

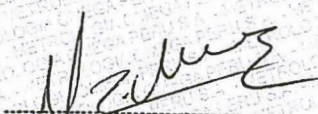
Observaciones

- Los resultados del presente documento, son válidos únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, al solicitante le corresponde definir la frecuencia de calibración en función al uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
- Con fines de identificación de condición de calibrado se ha colocado una etiqueta autoadhesiva.

(*) Indicado en el manual de instrucciones del fabricante.

Sello: _____ Fecha de Emisión: 17/06/2015 Responsable del Área de Metrología
 Realizado por: _____




 Tec. DANIEL VALDERRAMA C.
 OMEGA PERU S.A.
 Área de Metrología




 Ing. FELIX CAMARENA F.
 CIP 088393
 Jefe de Servicio Técnico
 OMEGA PERU S.A.

CONSTANCIA DE VERIFICACION DE ZERO

Mediante el presente documento se deja constancia que OMEGA PERU S.A. ha realizado la Verificación de Zero del siguiente instrumento:

Equipo	:	MEDIDOR MULTIPARÁMETRO
Marca	:	Hach Co.
Modelo	:	HQ40d
Serie	:	150500000655.
Medición	:	Oxígeno Disuelto
Sensor	:	LDO10103
Serie	:	150982597007
Cliente	:	ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL

Soluciones de Verificación empleada:

- Solución Sulfito de Sodio Na_2SO_3 , Cat. H-19501 A, Lote A3252, Exp. Sep-17.

Metodología empleada:

- Se preparó 100ml de solución de sulfito de sodio al 20%, que se obtiene al disolver 20 grms. de sulfito de sodio anhidro en 100 ml. de agua desmineralizada.
- Se realizó la Verificación siguiendo el método recomendado por el fabricante en el manual del equipo.

Resultados:

Luego del mantenimiento preventivo del equipo se efectuó la Verificación, de acuerdo a:

Valor esperado	Valor leído
0.00 mg/L	0.09 mg/L

Temperatura de la muestra: 23.6 °C

Valor de oxígeno disuelto compensado por el equipo a 25°C

FECHA DE VERIFICACION : 15 de Junio del 2015.

Vigencia de Verificación: 1 año

Elaborado por: Ing. Félix Camarena Farfán.

Ing. FELIX CAMARENA F.
 CIP. 088393
 Jefe de Servicio Técnico
 OMEGA PERU S.A.

Sodium Sulfite, Anhydrous, Granular
AR[®] (ACS)



Material No.: 8064-20
Batch No.: 000051358
Manufactured Date: 2013/01/22
Retest Date: 2018/01/21

Certificate of Analysis

Meets ACS Reagent Chemical Requirements.

Test	Specification	Result
ACS - Assay (Na ₂ SO ₃)	≥ 98.0%	98.9
ACS - Chloride (Cl)	≤ 0.02%	< 0.01
ACS - Free Acid	Passes Test	PT
ACS - Heavy Metals (as Pb)	< 0.001%	< 0.001
ACS - Iron (Fe)	≤ 0.001%	< 0.001
ACS - Titrable Free Base (meq/g)	≤ 0.03	< 0.01
ACS - Insoluble Matter	≤ 0.005%	< 0.001
ACS - Solubility	Passes Test	PT

For Laboratory, Research or Manufacturing Use
Appearance (fine, white, free-flowing crystalline granules)

Country of Origin: IT
Packaging Site: Paris Mfg Ctr & DC

Each Item # 19501 A
Lot A3252
Exp. Date Sep 2017



For questions on this Certificate of Analysis please contact Technical Services at 855.282.6867 or +1.610.573.2600
Avantor™ Performance Materials Inc.
3477 Corporate Parkway, Suite #200, Center Valley, PA 18034, U.S.A. Phone: 610.573.2600 . Fax: 610.573.2610



ISO 9001 Certified

**TEST CERTIFICATE
for the
MODEL NUMBER**

HQ40d

SERIAL NUMBER 150500000655	DATE TESTED 5/19/2015
--------------------------------------	---------------------------------

	Minimum Limit	Maximum Limit	Actual
KEYPAD TEST			PASS
DISPLAY TEST			PASS
PROBE RECOGNITION			PASS
BATTERY ON CURRENT	0.001 A	0.12 A	0.0054 A
BATTERY OFF CURRENT	0.000 A	.0002 A	2.63E-5 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
PHC20103	151422618036	5/22/2015	PASS

Tested characteristic	Min	Max	Value	
Probe recognition				PASS
Physical inspection				PASS
Reference temperature (°C)	15	30	20.15	PASS
Diff. temperature probe vs ref. (°C)	-0.3	.3	-0.13	PASS
Calibration temperature (°C)	15	35	20.31	PASS
Temperature homogeneity (°C)	-1	1	0.43	PASS
pH 4 reading (mV)	154	199	172.9	PASS
pH 7 reading (mV)	-18	18	-1.64	PASS
pH 10 reading (mV)	-199	-154	-171.40	PASS
Slope (mV) at ambient temp.	-61.07	-55.46	-56.85	PASS
Slope (mV) adjusted to 25°C	-62.0	-56.3	-57.71	PASS
Slope (%)	95	102.5	97.56%	PASS
Response time (pH 7-4 T _{95%} sec)	0	20	0.37	PASS
Response time (pH 7-10 T _{95%} sec)	0	20	0.38	PASS
pH 4 Stabilization Time (sec)	0	40	5.16	PASS
pH 7 Stabilization Time (sec)	0	40	4.08	PASS
pH 10 Stabilization Time (sec)	0	40	4.40	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.



ISO 9001 Certified
TEST CERTIFICATE
For the Conductivity Probe

Model	Serial Number	Date	Quality Check
CDC40103	151472588020	5/27/2015	PASS

Tested Characteristic	Min	Max	Value	
Probe Recognition				PASS
Physical Inspection				PASS
Reference Temperature (°C)	15	30	22.23	PASS
Diff. Temperature probe vs ref. (°C)	-0.3	0.3	0.12	PASS
Calibration Temperature (°C)	15	35	22.34	PASS
Cell Constant (cm-1)	0.37	0.44	0.38	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 150982597007	Model Number LDO10103	Sensor Cap Lot 5033	Date 4/8/2015
--------------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	-------------------------

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	1.02
Reference Temperature Reading Temperature measured by reference instrument	-	22.26
Probe Temperature Reading Must be within +/- 0.3C of reference reading.	-	22.40
Reference Pressure in mbar Pressure measured by reference instrument	-	832.90
Probe Pressure in mbar Must be within +/- 4 mbar of reference reading	-	835.24

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