



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

INFORME N° 256 -2015-OEFA/DE-SDCA

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

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

DARWIN RONAL VALCÁRCEL ROJAS
Tercero Evaluador

DIANA SANDOVAL MACEDO
Tercero Evaluador

Asunto : Informe de monitoreo ambiental de calidad de agua superficial e hidrobiología en la comunidad de Santa Cruz de Pichiu, distritos de San Pedro de Chaná y Huachis, provincia de Huari, departamento de Áncash, realizado del 24 al 31 de agosto de 2015.

Referencia : Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental 2015
Acta de reunión plenaria de la mesa ambiental para la comunidad de Santa Cruz de Pichiu del 4 de diciembre de 2014.

Fecha : Lima, 30 DIC. 2015

2015-201-045559

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

I. INFORMACIÓN GENERAL

a.	Zona	Distritos de San Pedro de Chaná y Huachis, provincia de Huari, departamento de Áncash.			
b.	Ámbito de influencia	Quebrada Ayash, quebrada Llacsha - Ayapuno, laguna Seguiacocha, laguna Verdecocha y manantiales pertenecientes a la comunidad de Santa Cruz de Pichiu.			
c.	Problemática de la zona	Presunta afectación de calidad de agua superficial y recursos hidrobiológicos por parte de la actividad minera.			
d.	¿A pedido de qué se realizó la actividad?	Mesa de diálogo ambiental para la comunidad Santa Cruz de Pichiu.			
e.	¿Se realizó en el marco de un Espacio de Diálogo, Mesa de Diálogo o Mesa de Desarrollo?	SI	X	NO	

II. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA EN EL MONITOREO

					¿Incumplió los ECA u otros estándares de comparación?	
a.	Monitoreo Ambiental	Agua	SI	X	NO	Oxígeno disuelto, aluminio total, boro total, calcio total y mercurio total.



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

	Hidrobiología	Se realizó. Los resultados no cuentan con ECA, son complementarios al monitoreo ambiental de calidad de agua.				
b.	Tipo de Monitoreo Ambiental	Participativo				
		No Participativo	X			
c.	Tipo de actividad	Programada en el PLANEFA, POI, PEI, entre otros planes de gestión.	SI	X	NO	
		Fecha de realización	Del 24 al 31 de agosto de 2015.			

III. OBJETO

1. Presentar los resultados del monitoreo ambiental de calidad de agua superficial e hidrobiología en la comunidad de Santa Cruz de Pichiu, distritos de San Pedro de Chaná y Huachis, provincia de Huari, departamento de Áncash, realizado del 24 al 31 de agosto de 2015.

IV. ANTECEDENTES

2. El 4 de abril de 2013 se instaló la Mesa de Diálogo Ambiental de la comunidad de Santa Cruz de Pichiu (en adelante, la **Mesa**), constituida para atender los reclamos por presunto incumplimiento de acuerdos en materia ambiental por parte de la Compañía Minera Antamina¹ (en adelante, la **CMA**). En este espacio de diálogo han venido participando la comunidad de Santa Cruz de Pichiu, la Presidencia del Consejo de Ministros, entidades del Estado y la **CMA**.
3. Al respecto, y debido a que una de las principales preocupaciones de la comunidad de Santa Cruz de Pichiu es una posible afectación de la calidad de agua y recursos hidrobiológicos, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) ha venido participando en las reuniones plenarios de la Mesa por ser la entidad competente para ejercer acciones de fiscalización ambiental.
4. De esta manera, en la reunión plenaria de la Mesa realizada el 4 de diciembre de 2014, el OEFA indicó que se contaba con un cronograma tentativo para la ejecución del "Plan de monitoreo de recursos hidrobiológicos de la comunidad de Santa Cruz de Pichiu", el cual comprendía dos monitoreos a realizarse en el año 2015. En ese sentido, la ejecución de estos monitoreos constituyen un compromiso asumido en la Mesa.
5. Conforme a lo indicado en el párrafo anterior, la Dirección de Evaluación del OEFA realizó el primer monitoreo de calidad de agua superficial e hidrobiología en la comunidad de Santa Cruz de Pichiu, distritos de San Pedro de Chaná y Huachis, provincia de Huari, departamento de Áncash, el cual fue ejecutado del 2 al 10 de marzo de 2015 (en época de lluvias o avenida). La ejecución del primer monitoreo de calidad de agua superficial e hidrobiología realizado por el OEFA en Santa Cruz de Pichiu fue debidamente comunicado a la Mesa, en la reunión plenaria del 12 de marzo de 2015.
6. Asimismo, en la referida reunión, el OEFA informó que el segundo monitoreo hidrobiológico se encontraba programado para agosto de 2015 (época de estiaje o seca).

¹ Ministerio de Energía y Minas (Minem). Oficina General de Gestión Social (OGGS). Cuarto informe trimestral Octubre-Noviembre-Diciembre 2014. Consultado el 12 diciembre de 2015., en línea: <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Gestion%20Social/Informes%20Trimestrales/2014/INF%204to%20%20TRI%202014.pdf> (Visto el 20/12/2015).



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

7. En la siguiente reunión plenaria de la Mesa, llevada a cabo el 08 de junio de 2015, el OEFA informó que el segundo monitoreo correspondiente a la época de estiaje o seca, se realizaría en la tercera semana de agosto. Para ello, el OEFA solicitó el apoyo de representantes de la comunidad en las actividades de monitoreo.
8. El 22 de junio de 2015, mediante Carta N° 264-2015-OEFA/DE dirigida al presidente del comité de Medio Ambiente de Santa Cruz de Pichiu, Sr. Oribe Garay Obregón, el OEFA solicitó agendar el taller de presentación de la propuesta del plan del segundo monitoreo para el 1 de julio de 2015 en el local comunal de la comunidad de Santa Cruz de Pichiu.
9. Es así que tras una serie de coordinaciones vía telefónica, el 1 de julio de 2015 representantes del OEFA y de la comunidad de Santa Cruz de Pichiu se reunieron en el local comunal Centro Pichiu con la finalidad de discutir la conveniencia de realizar algunos cambios en el plan y atender de forma más conveniente la solicitud de la comunidad. Como producto de dicha reunión, se acordó que el segundo monitoreo se llevaría a cabo del 24 al 31 de agosto de 2015, y que, a fin de facilitar las actividades en campo, se contaría con el apoyo local para el acceso y ubicación de los puntos de monitoreo.

V. CONTEXTO

V.1 Ámbito de monitoreo

10. El área del monitoreo abarcó la comunidad de Santa Cruz de Pichiu, situada en los distritos de San Pedro de Chaná y Huachis, provincia de Huari, departamento de Áncash (Anexo N°1 – Mapa de ubicación de puntos de monitoreo).
11. El principal curso de agua que cruza la comunidad nace de la confluencia de las quebradas Chaupicancha² y Llacsha, con el nombre de quebrada Ayapuno o Huancalloc. Esta quebrada cruza el área más poblada de la comunidad y al recibir el aporte de la quebrada Ayash por la margen izquierda, adopta el nombre de quebrada Pichiu.
12. De acuerdo a lo observado en campo, el tramo comprendido entre la laguna Verdecocha y la desembocadura de la quebrada Ayapuno no recibe aguas provenientes de la zona de operaciones mineras de la CMA; en cambio, el tramo que corresponde a la quebrada Ayash hasta su confluencia con la quebrada Ayapuno, sí recibe aguas de dicha zona (Anexo N°1 – Mapa de ubicación de puntos de monitoreo).
13. La información de geología regional del Estudio de Impacto Ambiental de la CMA³ indica que en el área de evaluación se reconocen las formaciones Celendín (Ks-ce), Jumasha (Ks-j), Carhuaz (Ki-ca) y Santa (Ki-s), las cuales están compuestas principalmente por calizas.
14. De acuerdo a la información brindada por la línea base biológica de la minera Antamina, en la zona del emplazamiento minero se identificaron cinco especies de peces y en el curso evaluado de la quebrada Ayash solo se reportó trucha, *Oncorhynchus mykiss*⁴

² Quebrada Chaupicancha: es la denominación que le dan los lugareños al tramo de la quebrada Ayapuno desde su nacimiento hasta antes de su confluencia con la quebrada Llacsha.

³ Compañía Minera Antamina S.A. 1998. Estudio de Impacto Ambiental, aprobado por Resolución Directoral N° 169-98-EM-DGM el 15 de julio de 1998. Tomo 1. Mina. Geología. Anexo G-IV.1. Páginas 1-4 y 1-5. Mapa G-IV.1-2.

⁴ Compañía Minera Antamina S.A. 1998. Estudio de Impacto Ambiental, aprobado por Resolución Directoral N° 169-98-EM-DGM el 15 de julio de 1998. Resumen ejecutivo. Página 7. Tomo 1. Mina. Ecología acuática. Anexo M-I.5. Página 5-29.



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

15. Cabe indicar que, en la zona de monitoreo, la empresa Antamina realiza la explotación de minerales a tajo abierto. La roca minada comprende caliza intrusiva, *skarn* y material de cubierta, la cual es procesada para concentrar principalmente cobre y zinc, con molibdeno y plomo/bismuto como productos secundarios. Los concentrados de cobre y zinc son transportados en forma de pulpa por un mineroducto hasta el puerto de Huarmey, mientras que los derivados de molibdeno y plomo/bismuto se almacenan en la planta concentradora hasta su transporte terrestre hacia el Callao⁵.

V.2 Puntos de monitoreo

16. Sobre la base de los veinte (20) puntos que se muestrearon en el primer monitoreo, los cuales deberían ser replicados en este monitoreo, se debe mencionar lo siguiente: (i) no se colectaron muestras en los puntos de monitoreo 9, 11 y 18 debido a la escasez de flujo de agua (esto podría deberse a las pocas precipitaciones propias de la estación seca o de estiaje) y, (ii) se adicionaron los puntos de monitoreo 13, 14, 17, 25, 29 y 30 en atención a las propuestas alcanzadas por la comunidad en los distintos espacios de diálogo y teniendo en cuenta las condiciones de accesibilidad facilitadas por la época seca o de estiaje.
17. De acuerdo a lo mencionado en el párrafo anterior, para el presente monitoreo de agua superficial e hidrobiología en la comunidad Santa Cruz de Pichiu, se han considerado un total de veintitrés (23) puntos (Tabla N° 1). Asimismo, dichos puntos fueron agrupados, según su ubicación en los cuerpos de agua, en: a) Quebrada Ayash; b) Quebrada Llacsha-Ayapuno⁶; c) Lagunas y d) Manantiales de Santa Cruz de Pichiu (manantiales). Es importante mencionar, que para la ubicación, acceso, reconocimiento y toma de muestras en todos los puntos de monitoreo, se contó con apoyo de la comunidad (Anexo N°1 – Mapa de ubicación de puntos de monitoreo).
18. Finalmente, no en todos los puntos de monitoreo se realizó la evaluación hidrobiológica, en efecto, no se realizó esta evaluación en: (i) puntos 1, 3, 6, 7, 13, 14, 26 y 27 debido al escaso flujo de agua; y (ii) puntos 2, 10, 28 y 29 por estar ubicados en construcciones de cemento diseñadas para captar y almacenar agua, por tanto no presentaban las características o hábitats propicios para el adecuado establecimiento de comunidades hidrobiológicas.

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

CUERPOS DE AGUA	CÓDIGO DE PUNTO	COORDENADAS UTM		Altitud	DESCRIPCIÓN
		DATUM: WGS 84			
		ZONA: 18 L			
		ESTE	NORTE		
Quebrada Ayash	4	278478	8947291	3 714	Quebrada Ayash, sector Hidalgopuquio. Ubicado a aproximadamente 400 m aguas abajo del puente que delimita los sectores Ayash Huaripampa y Ayash Pichiu.
	5	278461	8948327	3 652	Quebrada Ayash, sector Cuchirumi. Ubicado a aproximadamente 900 m aguas arriba del puente que delimita los sectores Ayash Pichiu y Pichiu.

Compañía Minera Antamina S.A. 2008. Estudio de Impacto Ambiental. Informe N° 404-2008/MEM-AAM/PRN/WBF/PR/DGII/IGS aprobado por Resolución Directoral N° 091-2008-MEM/AAM el 22 de abril de 2008. Resumen ejecutivo. Página 8.

⁶ Para fines del presente informe se denominará quebrada Llacsha-Ayapuno al curso de agua que se extiende desde el rebose de las aguas excedentes de la laguna Verdecocha hasta su confluencia con la quebrada Ayash.



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

CUERPOS DE AGUA	CÓDIGO DE PUNTO	COORDENADAS UTM		Altitud	DESCRIPCIÓN
		DATUM: WGS 84			
		ZONA: 18 L			
		ESTE	NORTE		
Quebrada Llacsha - Ayapuno	21	282184	8945484	4 106	Quebrada Llacsha. Ubicado a aproximadamente 20 m de Toropuquio, al lado derecho de la carretera Pichiu - Llata.
	19	280613	8948555	3 787	Quebrada Llacsha. Ubicado a aproximadamente 180 m aguas abajo del centro educativo del sector Huancalloc.
	30*	280087	8949315	3 663	Quebrada Ayapuno, a aproximadamente 100 m aguas abajo de la confluencia de las quebradas Llacsha y Chaupicancha
Manantiales	1	275307	8953935	4 103	Manantial Quitapucro, sector Atash. Ubicado a aproximadamente 300 m al oeste del centro de Atash.
	2	275117	8954832	4 195	Manantial Cruz Punta, sector Atash. Ubicado a aproximadamente 860 m al noroeste del centro de Atash.
	3	276112	8953676	3 873	Manantial Paccha, sector Atash. Ubicado a aproximadamente 270 m al noroeste del km 8 de la carretera Pichiu-Atash.
	6	277951	8949095	3 730	Manantial Victorpuquio, cerca de piscigranja. Ubicado a aproximadamente 290 m al noreste del centro educativo del sector Ishanga.
	7	279418	8951340	3 781	Manantial Armapuquio, sector Vistoso. Ubicado a aproximadamente 420 m al este del centro de Vistoso.
	10	279210	8950755	3 691	Manantial en sector Culloc 1. Ubicado a aproximadamente 650 m al sureste del centro de Vistoso, en el camino hacia la quebrada Chaupicancha.
	13*	278159	8950918	3 582	Manantial Secsipuquio. Ubicado a aproximadamente 540 m al noroeste del centro de Jatupatac.
	14*	279401	8951129	3 532	Manantial Alanpuquio. Ubicado al ingreso de la piscigranja del sector Jatupatac.
	15	282653	8943825	4 367	Manantial en el sector Quinraycancha, aportante de la laguna Verdecocha. Ubicado al lado derecho del tramo más alto de la carretera Pichiu-Llata en el cerro Huamash Punta.
	20	282768	8948565	3 953	Manantial Layrihuachac II, sus aguas son aportantes de la quebrada Chaupicancha. Ubicado a aproximadamente 290 m aguas abajo de la señal (cruz) que delimita Áncash y Huánuco.
	22	283220	8948602	3 989	Manantial Linderopuquio, a 3 m de la quebrada Chaupicancha. Ubicado a 10 m aguas abajo de la señal (cruz) que delimita Áncash y Huánuco.
	23	282677	8948658	3 950	Manantial Layrihuachac I, se une con la quebrada Chaupicancha. Ubicado a aproximadamente 310 m aguas abajo de la señal (cruz) que delimita Áncash y Huánuco.
	26	276947	8950315	4 034	Manantial Pachanpuquio. Ubicado en Pachanpuquio, aproximadamente a 180 m del lado derecho del camino Ishanga- San Cristóbal de Tambo.
	27	277723	8949455	3 855	Manantial Ticti 2. Ubicado a aproximadamente 600 m al noreste del centro educativo del sector Ishanga.
	28	279459	8950287	3 660	Manantial en la zona de Cachinan. Ubicado a aproximadamente a 340 m del lado derecho del km 2 de la carretera Vistoso-Wishllaq.
29*	276934	8952275	3 500	Manantial Taullypuquio. Ubicado a aproximadamente a 100 m aguas arriba del cruce de la quebrada Shilqui y la carretera Pichiu-Atash.	
Lagunas	17*	282959	8944531	4 211	Laguna Verdecocha. Lado noreste de la laguna, próximo a las jaulas flotantes
	25*	274119	8948853	4 257	Laguna Seguiacocha. Lado noreste de la laguna, a aproximadamente 30 m del drenaje de sus aguas

(*) Los puntos 13, 14, 17, 25, 29 y 30 fueron muestreados por primera vez en el segundo monitoreo.

Fuente: Elaboración propia



VI. METODOLOGÍA

VI.1 Agua superficial

VI.1.1 Equipos

19. En la Tabla N° 2 se detallan los equipos utilizados para el monitoreo de calidad de agua superficial.

Tabla N° 2. Equipos utilizados en el monitoreo de agua superficial

EQUIPO	MARCA	MODELO	UTILIDAD
Multiparámetro	HACH	HQ40D	Medición de CE, pH, OD y T°
Correntómetro	Global water	FP 111	Medición de corriente
GPS	GARMIN	Map 76 CS	Toma de coordenadas UTM
Cámara	Nikon	-	Registro fotográfico

Fuente: Elaboración propia.

VI.1.2 Métodos

20. La metodología aplicada para el presente monitoreo se realizó sobre la base de 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. Este protocolo determina los procedimientos y criterios técnicos para el monitoreo como la elección de puntos de monitoreo, frecuencia, toma de muestras, preservación, conservación y transporte de muestras.
21. 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).
22. El parámetro analizado en laboratorio fue metales totales. El análisis estuvo a cargo del laboratorio Environmental Testing Laboratory S.A.C.

VI.1.3 Estándares de comparación

23. La Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA clasifica a la quebrada Ayash en la Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM). La quebrada Llacsha - Ayapuno no se encuentra dentro de esta clasificación, no obstante, de acuerdo al numeral 3.3 del artículo 3° del Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM⁷, le correspondería la misma categoría de la quebrada Ayash por ser un tributario de esta última.
24. Las lagunas fueron clasificadas en la Categoría 4: Conservación del ambiente acuático – Lagos y lagunas, de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM).
25. Los manantiales fueron clasificados en la Categoría 1-A2: Agua que puede ser potabilizada con tratamiento convencional, de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM).

⁷ Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM. Aprueban disposiciones para la implementación de los estándares nacionales de calidad ambiental (ECA) para agua.



VI.2 Hidrobiología

VI.2.1 Materiales

26. En la Tabla N° 3 se detallan los materiales utilizados para el monitoreo hidrobiológico.

Tabla N° 3. Materiales utilizados en el monitoreo hidrobiológico

MATERIALES	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	UTILIDAD
Red cónica	Red de 45 micrones de luz de malla.	Muestreo de zooplancton
<i>Electrofischer</i>	Equipo de pesca eléctrica SAMUS MS 750. Voltaje de Alimentación: 12 VDC, (rango nominal de 10 a 14 VDC). Corriente de entrada: 5-65 A (común de funcionamiento 10-20 amperios).	Muestreo de peces
Calcal	Red de mango de aluminio de 1 m, unida a un marco cuadrado de 45 cm de ancho por 25 de alto. Abertura de malla de 10 mm.	
Red Surber	Red de 500 micrones de luz de malla con marco cuadrado de 0,09 m ² (30 x 30 cm) de área.	Muestreo de macrozoobentos

Fuente: Elaboración propia.

VI.2.2 Métodos

27. La evaluación consistió en los siguientes ítems:

a) Caracterización abiótica

28. Esta caracterización es referencial y ha sido desarrollada solo para las quebradas. La utilidad de este análisis radica en describir un mínimo de características físicas e hidrológicas del medio acuático y sus alrededores, que permitan conocer los factores que afectarían el desarrollo de la vida acuática. Las variables analizadas fueron:

i. **Tipo de sustrato.** De acuerdo a la escala internacional granulométrica⁸.

Tabla N° 4. Escala granulométrica

Partícula	Tamaño
Arcillas	≤ 0,002 mm
Limos	>0,002 – 0,063 mm
Arenas	>0,063 – 2 mm
Gravas	>2 – 63 mm
Cantos rodados	>63 – 200 mm
Bloques	>200 mm – 630 mm
Gran roca	>630 mm

Fuente: Elaboración propia.

ii. **Vegetación marginal circundante.** Es el porcentaje promedio de cobertura arbórea, arbustiva y herbácea dentro los cinco primeros metros a cada lado de las riberas, en un tramo de aproximadamente 50 m tanto aguas arriba como aguas abajo del punto de monitoreo.



⁸ ISO 14688-1:2002. Geotechnical investigation and testing. Identification and classification of soil -Part 1: Identification and description.

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

iii. Tipo de cauce. De acuerdo a la clasificación de cauces⁹.

Tabla N° 5. Clasificación de los cauces aluviales

	Cauce único (Parámetro Entrelazamiento < 1)	Cauce múltiple (Parámetro Entrelazamiento > 1)
Sinuosidad baja (< 1,5)	Recto	Entrelazado
Sinuosidad alta (> 1,5)	Meandriforme	Anastomosado

Fuente: Elaboración propia.

iv. **Velocidad de corriente.** Se obtuvo el promedio de las velocidades medidas con el correntómetro en la sección evaluada de cada punto de monitoreo. Se proponen 3 categorías: (i) Corriente lenta (menor a 0,5 m/s), (ii) Corriente moderada (entre a 0,5 y 1,0 m/s) y (iii) Corriente rápida (mayor a 1,0 m/s).

v. **Ancho de cauce.** Estimado a partir del promedio mínimo y máximo en el tramo evaluado.

vi. **Posibles fuentes de contaminación.** Se registraron las actividades antropogénicas desarrolladas en los alrededores del tramo evaluado.

29. La caracterización para las lagunas y manantiales solo se utilizaron algunas de las variables anteriormente descritas, ya que estos ambientes poseen características físicas muy particulares que la hacen muy diferente a los ambientes lóticos¹⁰.

b) Caracterización biótica

30. Los parámetros hidrobiológicos evaluados fueron fitoplancton, zooplancton, perifiton macroinvertebrados bentónicos y peces. Los métodos de colecta se realizaron teniendo en cuenta procedimientos estandarizados¹¹.

31. El fitoplancton y zooplancton solo fueron evaluados en las lagunas; este criterio se realizó teniendo en cuenta la Resolución Jefatural N° 250-2013¹² – ANA, la cual considera que estos parámetros deben ser evaluados solo en ambientes lénticos¹³.

32. Los macroinvertebrados bentónicos y perifiton fueron evaluados en todos los ambientes, incluyéndose las lagunas. Los peces solo fueron evaluados en la quebrada Ayash y las lagunas por presentar un hábitat propicio para el desarrollo de estos organismos.

⁹ Rust. 1998. *A classification of alluvial channel systems*. En Miall, A.D. (ed.): *Fluvial Sedimentology*, Mem. Canadian Society Petroleum Geologists, n°5, pp. 187-198.

¹⁰ Lótico: se refiere a cuerpos de agua corriente tales como ríos y arroyos. Consultado el 20 de diciembre de 2015, en línea: http://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F1-4020-4494-1_204

¹¹ APHA (American Public Health Association). 2012. *Standard methods for examination of water and waste water 10200 A*. APHA- AWWA-WEF 22 nd, y Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Museo de Historia Natural. 2014. *Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú* /Departamento de Limnología, Departamento de Ictiología - Lima: Ministerio del Ambiente.

¹² Resolución Jefatural N° 250-2013. Términos de referencia comunes del contenido hídrico que deberán cumplirse en la elaboración de los estudios ambientales. Autoridad Nacional del Agua.

¹³ Léntico: se refiere a ambientes de aguas quietas tales como lagos y lagunas. Consultado el 20 de diciembre de 2015, en línea: http://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F1-4020-4494-1_204



33. Las muestras fueron sometidas a análisis cuantitativos por el laboratorio Environmental Testing Laboratory S.A.C. Los análisis consistieron en la identificación taxonómica de especies y el conteo de organismos (células o individuos).
34. Los resultados del análisis cuantitativo permitieron determinar la riqueza (número de especies) y abundancia (número de organismos), las cuales son la base para el cálculo del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'). Este índice es ampliamente usado para calcular la diversidad biótica en los ecosistemas acuáticos y terrestres¹⁴.
35. Se analizó la estructura comunitaria de los macroinvertebrados bentónicos a través del índice de similitud de Bray & Curtis con datos de abundancia transformados ($\log(x+1)$). Para observar dicha similitud entre puntos de monitoreo se realizó el análisis de agrupamiento (Cluster) por el método de asociación media (UPGMA).
36. El análisis de agrupamiento fue representado mediante un dendrograma de similitud, el cual permitió analizar si la formación de grupos se debería a la afectación por un posible impacto antropogénico o a la variabilidad natural propia de la hidrología (quebrada o manantial) o tipo de hábitat (piedra, algas, detritos o macrófitas acuáticas). Este análisis se realizó mediante el uso del software PAST¹⁵.
37. En el caso de los peces, estos fueron identificados *in situ* y posteriormente medidos. Se evitó pesarlos para no estresar más a los individuos y así incrementar sus probabilidades de supervivencia. Una vez medidos, éstos fueron devueltos a su ambiente natural, ya que al tratarse de especies conocidas no justificaba su traslado a laboratorio.

c) Evaluación de la calidad de agua mediante indicadores biológicos

38. Los indicadores biológicos empleados se basaron en las respuestas brindadas por los macroinvertebrados bentónicos. Estas respuestas pueden darse a nivel de indicadores de estructura comunitaria, es decir abundancia relativa de grupos indicadores, o a través de índices bióticos, que otorgan valores de tolerancia/ sensibilidad hacia determinados tipos de contaminación, especialmente la de tipo orgánica. En la presente evaluación se eligieron los índices bióticos, por disponer de una bibliografía más copiosa para zonas altoandinas.

Índices bióticos

39. El objetivo es clasificar los organismos de acuerdo con su tolerancia o sensibilidad en función de su respuesta frente a un tipo de impacto ambiental. En esta evaluación se propone el uso del *Andean Biotic Index*¹⁶, que es un índice biótico desarrollado para ríos altoandinos ubicados a más de 2 000 m.s.n.m., el cual se fundamenta en la presencia de familias sensibles o tolerantes a la contaminación del agua para la valoración de su calidad (Tabla N° 6). Este índice atribuye puntuaciones en una escala de valores de 1 a 10 para la sobrevivencia de las familias en relación al impacto ambiental (Anexo N° 3 - Puntuaciones del *Andean Biotic Index*); así las familias más tolerantes a la contaminación del agua presentarán una puntuación próxima a uno (1) y las familias más sensibles presentarán una puntuación próxima a diez (10).

¹⁴ Margalef, R. 1974. Ecología. Ediciones Omega, S.A./Platón, Barcelona 953 pp.

¹⁵ Hammer, Ø. D. A. T. Harper & P. D. Ryan. 2001. PAST: *Palaeontological Statistics software package for education and data analysis*. *Palaeontologia Electronica* 4(1). 9 pp.

¹⁶ Rios-Touma *et al.* *The Andean Biotic Index (ABI): revised tolerance to pollution values for macroinvertebrate families and index performance evaluation*. *Rev Biol Trop.* 2014 Apr; 62 Suppl 2:249-73.

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

Tabla N° 6. Valoración de la calidad de agua con el índice ABI

Clase	Puntuaciones	Calidad de agua
1	> 74	Muy Buena
2	45 – 74	Buena
3	27 – 44	Moderada
4	11 – 26	Mala
5	< 11	Muy mala

Fuente: Elaboración propia.

VII. ANÁLISIS DE RESULTADOS

VII.1 Agua superficial

VII.1.1 Parámetros de campo

Categoría 3

40. Los resultados de los parámetros temperatura, pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y caudal registrados en los puntos de monitoreo establecidos en las quebradas Ayash y quebrada Llacsha-Ayapuno son presentados en las Tablas N° 7 y 8.

Tabla N° 7. Parámetros de campo de la quebrada Ayash

CUERPO DE AGUA	PUNTO DE MONITOREO	FECHA	HORA	PARÁMETRO				
				Temperatura (°C)	pH	Conductividad eléctrica (µS/cm)	Oxígeno disuelto (mg/L)	Caudal (L/s)
Quebrada Ayash	4	24/08/2015	17:15	14,1	7,38	1 626	6,57	696,250
	5	24/08/2015	15:30	16,6	8,00	1 607	6,44	470,470
ECA Cat.3. Riego de Vegetales ¹				--	6,5 – 8,5	< 2000	>=4	--
ECA Cat.3. Bebida de animales ¹				--	6,5 – 8,4	< = 5000	> 5	--

¹ ECA para agua - Categoría 3. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua para Riego de vegetales y Bebida de animales.

-- No se establecieron valores en los ECA.

■ No cumple referencialmente con el valor del ECA.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 8. Parámetros de campo de la quebrada Llacsha - Ayapuno

CUERPO DE AGUA	PUNTO DE MONITOREO	FECHA	HORA	PARÁMETRO				
				Temperatura (°C)	pH	Conductividad eléctrica (µS/cm)	Oxígeno disuelto (mg/L)	Caudal (L/s)
Quebrada Llacsha - Ayapuno	21	24/08/2015	12:30	16,2	8,24	344	6,46	59,250
	19	24/08/2015	13:35	14,1	7,82	430	6,95	3,938
	30	26/08/2015	14:00	13,1	8,00	364	6,34	98,625
ECA Cat.3 Riego de Vegetales ¹				--	6,5 – 8,5	< 2000	>=4	
ECA Cat.3 Bebida de animales ¹				--	6,5 – 8,4	< = 5000	> 5	

¹ ECA para agua - Categoría 3. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua para Riego de vegetales y Bebida de animales.

-- No se establecieron valores en los ECA.

■ No cumple referencialmente con el valor del ECA.

Fuente: Elaboración propia.

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

41. Los valores de pH, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto registrados en los puntos de monitoreo ubicados en las quebradas Ayash y Llacsha cumplieron con los ECA para agua de categoría 3.

Categoría 4

42. Los resultados de los parámetros temperatura, pH y oxígeno disuelto registrados en los puntos de monitoreo establecidos en las lagunas son presentados en la Tabla N° 9.

Tabla N° 9. Parámetros de campo de las lagunas

CUERPO DE AGUA	PUNTO DE MONITOREO	FECHA	HORA	PARÁMETRO			
				Temperatura (°C)	pH	Conductividad eléctrica (µS/cm)	Oxígeno disuelto (mg/L)
Lagunas	17	26/08/2015	11:00	14,9	7,99	356	7,95
	25	27/08/2015	13:00	12,4	8,01	261	7,43
ECA Cat.4. Conservación del ambiente acuático - Lagos y lagunas ¹				--	6,5 – 8,5	--	>=5

¹ ECA para agua - Categoría 4. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua para Conservación del ambiente acuático: lagos y lagunas.

-- No se establecieron valores en los ECA.

■ No cumple referencialmente con el valor del ECA.

Fuente: Elaboración propia.

43. Los valores de pH y oxígeno disuelto registrados en los puntos de monitoreo ubicados en las lagunas cumplieron con los ECA para agua de categoría 4.

Categoría 1 A-2

44. Los resultados de los parámetros temperatura, pH, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto registrados en los puntos de monitoreo establecidos en los manantiales, son presentados en la Tabla N° 10.

Tabla N° 10. Parámetros de campo de los manantiales

CUERPO DE AGUA	PUNTO DE MONITOREO	FECHA	HORA	PARÁMETRO			
				Temperatura (°C)	pH	Conductividad eléctrica (µS/cm)	Oxígeno disuelto (mg/L)
Manantiales	1	25/08/2015	15:10	11,8	7,23	422	9,14
	2	25/08/2015	14:10	13,7	7,15	478	2,53
	3	25/08/2015	16:35	13,1	8,05	390	6,45
	6	30/08/2015	13:10	15,0	7,06	442	3,29
	7	28/08/2015	13:50	12,0	7,56	507	6,75
	10	28/08/2015	15:20	12,0	7,81	497	6,42
	13	28/08/2015	17:40	12,9	7,35	462	6,39
	14	28/08/2015	16:45	13,2	7,16	440	5,50
	15	24/08/2015	11:30	12,3	7,81	268	6,59
	20	29/08/2015	13:40	11,8	7,28	187	6,53
	22	29/08/2015	13:10	12,0	7,26	202	5,96
	23	29/08/2015	14:00	11,3	7,07	378	5,17



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

CUERPO DE AGUA	PUNTO DE MONITOREO	FECHA	HORA	PARÁMETRO			
				Temperatura (°C)	pH	Conductividad eléctrica (µS/cm)	Oxígeno disuelto (mg/L)
	26	31/08/2015	10:09	14,8	7,42	343	5,99
	27	31/08/2015	12:10	13,4	7,57	482	6,58
	28	28/08/2015	12:30	12,9	7,15	496	6,46
	29	30/08/2015	15:15	13,2	7,31	558	6,33
ECA Cat.1 - A2 (Agua que puede ser potabilizada con tratamiento convencional) ¹				--	5,5 - 9,0	1 600	>= 5

¹ ECA para Agua - Categoría 1: Poblacional y recreacional - Subcategoría A2: Agua que puede ser potabilizada con tratamiento convencional.

-- No se establecieron valores en los ECA.

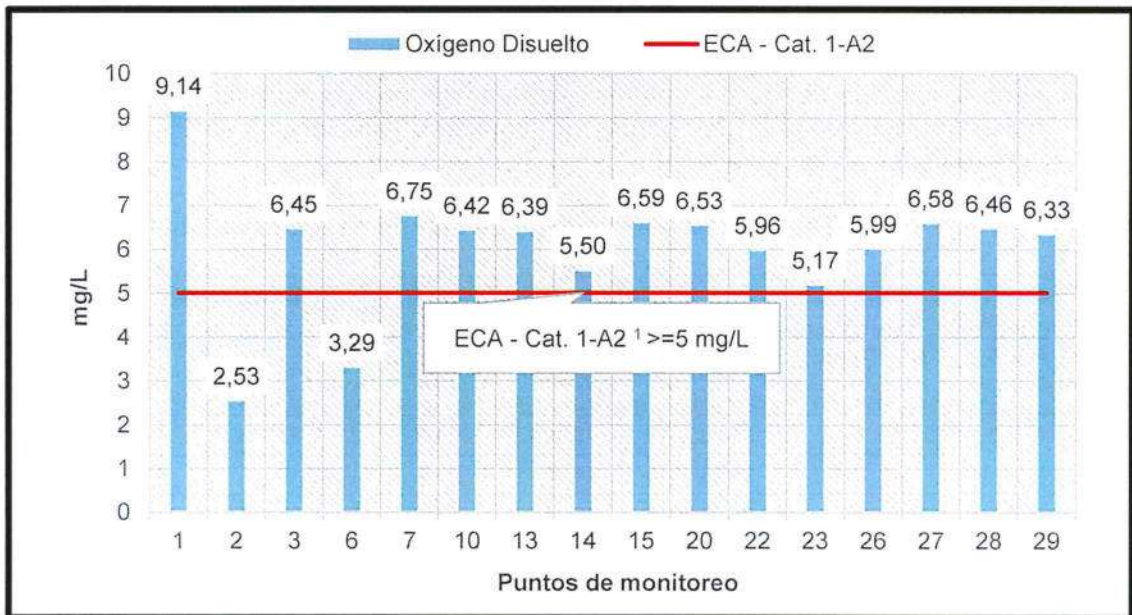
■ No cumple referencialmente con el valor del ECA.

Fuente: Elaboración propia

- 45. Los valores de pH y conductividad eléctrica registrados en los puntos de monitoreo ubicados en los manantiales, cumplieron con lo establecido en los ECA para agua de categoría 1-A2.
- 46. A continuación se presenta el gráfico del parámetro oxígeno disuelto, el cual presentó algunas concentraciones que no cumplieron con el ECA para agua de categoría 1-A2.

➤ **Oxígeno disuelto**

Gráfico N° 1. Concentraciones de oxígeno disuelto en los manantiales



¹ ECA para Agua, Categoría 1: "Poblacional y recreacional - Subcategoría A2: Agua que puede ser potabilizada con tratamiento convencional", aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM".

Fuente: Elaboración propia.

- 47. En el Gráfico N° 1, se observa que las concentraciones de oxígeno disuelto no cumplieron lo establecido en los ECA para agua de categoría 1-A2 en los puntos de monitoreo 2 y 6, ambos pertenecientes a los manantiales.



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

- 48. Es importante resaltar que en solo dos (2) de los dieciséis (16) puntos ubicados en los manantiales se reportaron concentraciones relativamente bajas de oxígeno disuelto, característica común de aguas de origen subterráneo¹⁷. Estos valores relativamente bajos pueden deberse a que en estos puntos el agua se encontró almacenada y con un flujo muy lento, lo que limitó el aporte de oxígeno atmosférico.
- 49. En el Informe N° 248-2015-OEFA/DE-SDCA, correspondiente al primer monitoreo realizado el 2015, se encontró que las concentraciones de oxígeno disuelto registradas en los puntos de monitoreo 2 y 6 tampoco cumplieron con los ECA para agua de categoría 1-A2, siendo esos valores muy similares a los reportados en el presente monitoreo. Teniendo como base el antecedente mencionado, estos resultados confirmarían que estas bajas concentraciones de oxígeno están relacionadas a su confinamiento y su origen subterráneo.

VII.1.2 Parámetros de laboratorio

Categoría 3

- 50. En las Tablas N° 11 y 12 son presentados los resultados de las concentraciones de metales totales registradas en los puntos de monitoreo establecidos en las quebradas Ayash y Llacsha-Ayapuno que cuentan con valores de comparación establecidos en los ECA para agua de categoría 3.

Tabla N° 11. Concentraciones de metales totales en la quebrada Ayash

PARÁMETRO	FECHA	24/08/2015	24/08/2015	ECA Cat. 3 Riego Vegetales ¹	ECA Cat. 3 Bebida de Animales ¹
	HORA	17:15	15:30		
	UNIDADES	PUNTOS DE MONITOREO			
		4	5		
Aluminio	mg/L	0,0120	<0,0010	5	5
Arsénico	mg/L	<0,0080	<0,0080	0,05	0,1
Bario	mg/L	0,0209	0,0175	0,7	--
Berilio	mg/L	<0,0003	<0,0003	--	0,1
Boro	mg/L	1,2900	0,9800	0.5-6.0	5
Cadmio	mg/L	<0,0004	<0,0004	0,005	0,01
Calcio	mg/L	322,1200	287,0500	200	--
Cobalto	mg/L	0,0142	0,0145	0,05	1
Cobre	mg/L	<0,0004	<0,0004	0,2	0,5
Hierro	mg/L	0,0841	0,0189	1	1
Litio	mg/L	<0,0002	<0,0002	2,5	2,5
Magnesio	mg/L	10,5880	10,1600	150	150
Manganeso	mg/L	<0,0004	<0,0004	0,2	0,2
Mercurio	mg/L	<0,0001	<0,0001	0,001	0,001
Níquel	mg/L	<0,0005	<0,0005	0,2	0,2
Plata	mg/L	<0,0002	<0,0002	0,05	0,05

¹⁷ Minnesota Pollution Control Agency (MPCA). Consultado el 1 de diciembre de 2015, en línea: <http://www.pca.state.mn.us/index.php/about-mpca/index.html>.

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

PARÁMETRO	FECHA	24/08/2015	24/08/2015	ECA Cat. 3 Riego Vegetales ¹	ECA Cat. 3 Bebida de Animales ¹
	HORA	17:15	15:30		
	UNIDADES	PUNTOS DE MONITOREO			
		4	5		
Plomo	mg/L	<0,0010	<0,0010	0,05	0,05
Selenio	mg/L	<0,0100	<0,0100	0,05	0,05
Sodio	mg/L	55,0800	48,9800	200	--
Zinc	mg/L	<0,0020	<0,0020	2	24

¹ ECA para agua - Categoría 3. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua para Riego de vegetales y Bebida de animales.

■ No cumple con el valor del ECA.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 12. Concentraciones de metales totales en la quebrada Llacsha-Ayapuno

PARÁMETRO	FECHA	24/08/2015	24/08/2015	26/08/2015	ECA Cat. 3 Riego Vegetales ¹	ECA Cat. 3 Bebida de Animales ¹
	HORA	13:35	12:30	14:00		
	UNIDADES	PUNTOS DE MONITOREO				
		21	19	30		
Aluminio	mg/L	<0,0010	0,0240	0,0130	5	5
Arsénico	mg/L	<0,0080	<0,0080	<0,0080	0,05	0,1
Bario	mg/L	0,0077	0,0160	0,0148	0,7	--
Berilio	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	--	0,1
Boro	mg/L	0,4000	0,6400	0,6300	0,5-6,0	5
Cadmio	mg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,005	0,01
Calcio	mg/L	70,3100	77,1000	63,0900	200	--
Cobalto	mg/L	0,0024	0,0030	0,0027	0,05	1
Cobre	mg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,2	0,5
Hierro	mg/L	0,0297	0,0387	0,0195	1	1
Litio	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	2,5	2,5
Magnesio	mg/L	10,0660	7,8340	9,9020	150	150
Manganeso	mg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,2	0,2
Mercurio	mg/L	<0,0001	<0,0001	0,0012	0,001	0,001
Níquel	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,2	0,2
Plata	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,05	0,05
Plomo	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,05	0,05
Selenio	mg/L	<0,0100	<0,0100	<0,0100	0,05	0,05
Sodio	mg/L	<0,0100	0,8500	<0,0100	200	--
Zinc	mg/L	<0,0020	<0,0020	<0,0020	2	24

¹ ECA para agua - Categoría 3. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua para Riego de vegetales y Bebida de animales.

■ No cumple con el valor del ECA.

Fuente: Elaboración propia.

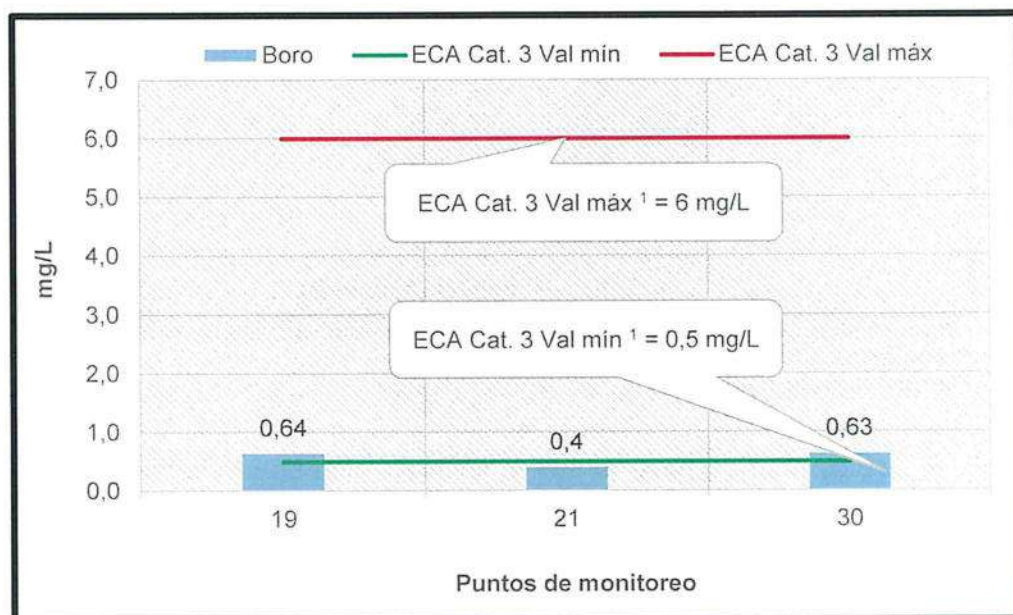


"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

51. Las concentraciones de aluminio, arsénico, bario, berilio, cadmio, cobalto, cobre, hierro, litio, magnesio, manganeso, níquel, plata, plomo, selenio, sodio y zinc registradas en los puntos de monitoreo ubicados en las quebradas Ayash y Llacsha-Ayapuno cumplieron con lo establecido en los ECA para agua de categoría 3.
52. En los siguientes gráficos se presentan los resultados de los parámetros de laboratorio que excedieron los ECA para agua de categoría 3. Estos parámetros fueron boro total, calcio total y mercurio total.

➤ **Boro total**

Gráfico N° 2. Concentraciones de boro total en la quebrada Llacsha-Ayapuno



¹ ECA para Agua, Categoría 3: "riego de vegetales y bebida de animales", aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM".

Fuente: Elaboración propia.

53. En el Gráfico N° 2 se observa que la concentración de boro total en el punto de monitoreo 21 no cumplió con lo establecido en los ECA para agua de categoría 3 (riego de vegetales), presentando una concentración menor al límite inferior del rango de comparación (0,5-6,0 mg/L). Esta relativamente baja concentración, pese a que no cumple con la norma de comparación, no significaría un problema para la salud pública, ya que está ampliamente reportado que el riesgo de toxicidad por boro es más por una concentración alta que por una baja¹⁸.



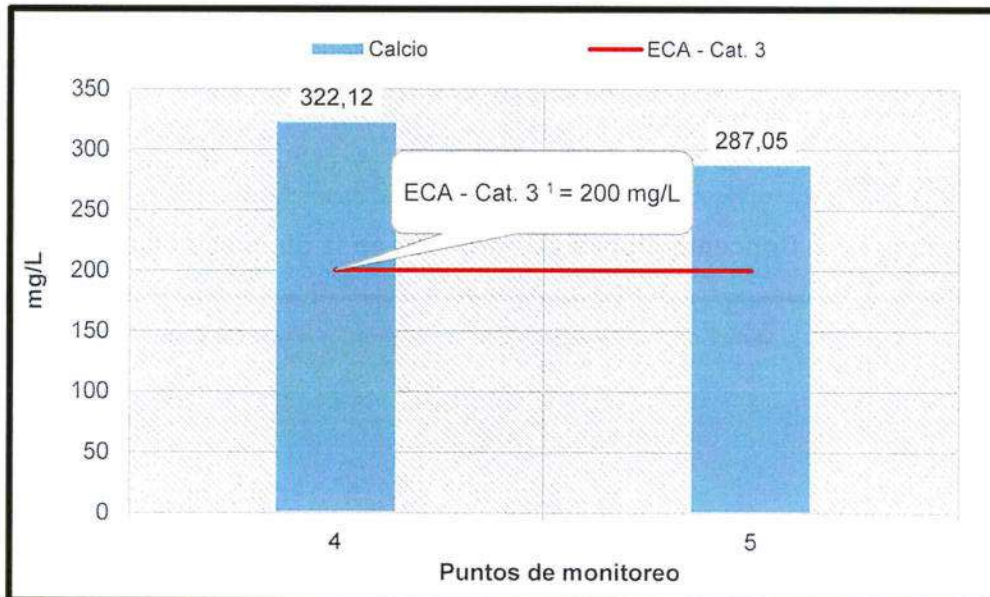
¹⁸

Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. 2014. Consultado el 14 de diciembre de 2015, en línea: http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs26.html.

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

➤ **Calcio total**

Gráfico N° 3. Concentraciones de calcio total en la quebrada Ayash

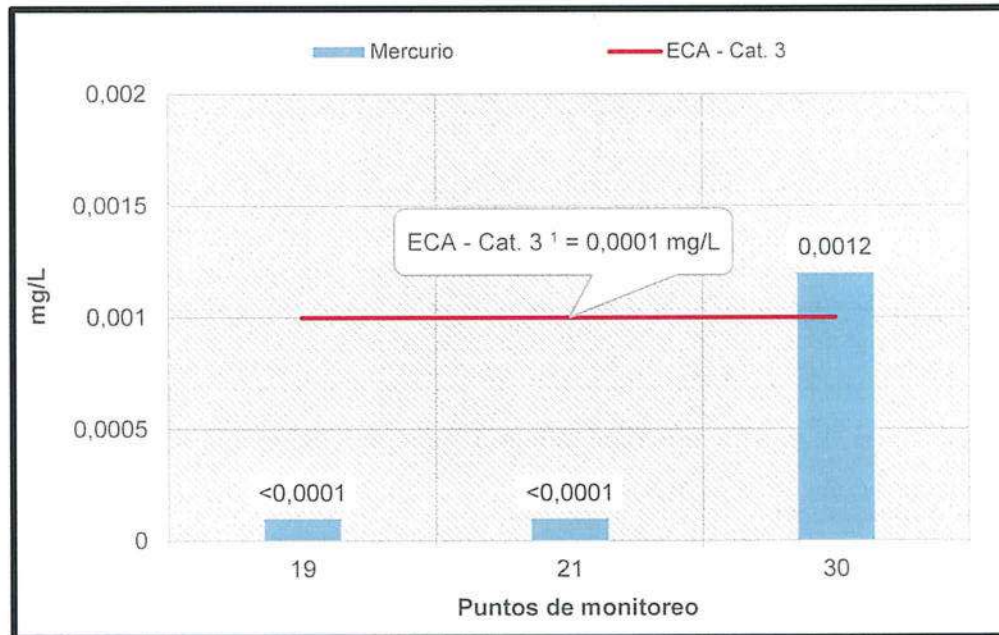


¹ECA para Agua, Categoría 3: "riego de vegetales y bebida de animales", aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM".
Fuente: Elaboración propia.

54. En el Gráfico N° 3 se observa que la concentración de calcio total en los puntos de monitoreo 4 y 5 no cumplieron con lo establecido en los ECA para agua de categoría 3. Estas concentraciones relativamente altas de calcio total podrían estar asociadas a un incremento de carbonatos de calcio por erosión fluvial de la quebrada Ayash, ya que geológicamente esta zona está dominada por calizas³ las cuales están compuestas por carbonato de calcio. Cabe resaltar que en el primer monitoreo las más altas concentraciones de calcio también fueron observadas en la quebrada Ayash, sin embargo en aquella ocasión no excedieron los ECA para agua de categoría 3.

➤ **Mercurio total**

Gráfico N° 4. Concentraciones de mercurio total en la quebrada Llacsha-Ayapuno



¹ ECA para Agua, Categoría 3: "riego de vegetales y bebida de animales", aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM".

Fuente: Elaboración propia.

55. En el Gráfico N° 4 se observa que la concentración de mercurio total en el punto de monitoreo 30 no cumplió con lo establecido en los ECA para agua de categoría 1-A2. Esta concentración relativamente alta puede tener un origen natural o antrópico. Entre las fuentes naturales que podrían originar un incremento de mercurio en el agua se tienen la degradación de las rocas por erosión eólica, fluvial, pluvial y actividad volcánica; y entre las fuentes antrópicas se tienen las aguas residuales de industrias y lixiviados de residuos sólidos peligrosos como termómetros, fluorescentes, interruptores eléctricos o baterías¹⁹ que pueden llegar a un cuerpo de agua. Teniendo en cuenta que los residuos sólidos han sido un problema común en todos los puntos cercanos a centros poblados, cabe la posibilidad que ésta sea la causa que guarde mayor relación con la concentración de mercurio reportada en el punto 30.

Categoría 4

56. En la Tabla N° 13 son presentados los resultados de las concentraciones de metales totales registradas en los puntos de monitoreo establecidos en las lagunas que cuentan con valores de comparación establecidos en los ECA para agua de categoría 4, lagos y lagunas.



¹⁹ Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. 2014. Consultado el 14 de diciembre de 2015, en línea: http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs46.html.

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

Tabla N° 13. Concentraciones de metales totales en las lagunas

PARÁMETRO	FECHA	26/08/2015	27/08/2015	ECA Cat. 4 Lagos y Lagunas ¹
	HORA	11:00	13:00	
	UNIDADES	PUNTOS DE MONITOREO		
		17	25	
Arsénico	mg/L	<0,0080	<0,0080	0,01
Bario	mg/L	0,0034	<0,0003	0,7
Cadmio	mg/L	<0,0004	<0,0004	0,004
Cobre	mg/L	<0,0004	<0,0004	0,02
Mercurio	mg/L	<0,0001	<0,0001	0,0001
Níquel	mg/L	<0,0005	<0,0005	0,025
Plomo	mg/L	<0,0010	<0,0010	0,001
Zinc	mg/L	<0,0020	<0,0020	0,03

¹ ECA para agua - Categoría 4. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua para Conservación del ambiente acuático: lagos y lagunas.

-- No se establecieron valores en los ECA.

Fuente: Elaboración propia.

57. Las concentraciones de arsénico, bario, cadmio, cobre, mercurio, níquel, plomo y zinc registradas en los puntos de monitoreo ubicados en las lagunas cumplieron con lo establecido en los ECA para agua de categoría 4, lagos y lagunas.

Categoría 1 A-2

58. En las Tablas N° 14 y 15 son presentados los resultados de las concentraciones de metales totales registradas en los puntos de monitoreo establecidos en los manantiales que cuentan con valores de comparación establecidos en los ECA para agua de categoría 1-A2.



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

Tabla N° 14. Concentraciones de metales totales en los manantiales – Parte 1.

PARÁMETRO	FECHA	25/08/2015	25/08/2015	25/08/2015	30/08/2015	28/08/2015	28/08/2015	28/08/2015	28/08/2015	28/08/2015	ECA Cat. 1 – A2 ¹
	HORA	15:10	14:10	16:35	13:10	13:50	15:20	17:40	16:45		
	UNIDADES	PUNTOS DE MONITOREO									
Aluminio	mg/L	<0,0010	0,0940	0,0380	0,0350	<0,0010	<0,0010	0,3780	<0,0010	<0,0010	0,2
Antimonio	mg/L	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060	0,006
Arsénico	mg/L	<0,0080	<0,0080	<0,0080	<0,0080	<0,0080	<0,0080	<0,0080	<0,0080	<0,0080	0,01
Bario	mg/L	0,0108	0,0302	0,0067	0,0138	0,0026	0,0038	0,0038	0,0193	<0,0003	0,7
Berilio	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,04
Boro	mg/L	0,5800	0,9900	0,6000	0,7400	0,7000	0,8800	0,7700	0,7200	0,7200	0,5
Cadmio	mg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,003
Cobre	mg/L	<0,0004	0,0053	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	2
Cromo	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,05
Fósforo	mg/L	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	0,0900	<0,0100	<0,0100	<0,0100	0,15
Hierro	mg/L	0,0355	<0,0005	0,0492	0,2205	0,0197	0,7147	<0,0005	<0,0005	<0,0005	1
Manganeso	mg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,4
Mercurio	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,002
Niquel	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0123	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,025
Plata	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,05
Plomo	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,05
Selenio	mg/L	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	0,05
Vanadio	mg/L	<0,0003	0,0016	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0021	0,0012	0,0009	0,0009	0,1
Zinc	mg/L	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	5

¹ ECA Agua- Categoría 1-A2. Agua que puede ser potabilizada con tratamiento convencional.

■ No cumple con el valor del ECA.

Fuente: Elaboración propia.



[Handwritten signatures]

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

Tabla N° 15. Concentraciones de metales totales en los manantiales – Parte 2.

PARÁMETRO	FECHA	PUNTOS DE MONITOREO														ECA Cat. 1 – A2 ¹		
		24/08/2015		29/08/2015		29/08/2015		29/08/2015		31/08/2015		31/08/2015		30/08/2015				
		11:30	13:40	13:10	14:00	10:09	12:10	12:30	15:15	15	20	22	23	26	27		28	29
Aluminio	mg/L	0,0260	0,2570	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,1750	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,4000	0,2
Antimonio	mg/L	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060	<0,0060	0,006
Arsénico	mg/L	<0,0080	<0,0080	<0,0080	<0,0080	<0,0080	<0,0080	<0,0080	<0,0080	<0,0080	<0,0080	<0,0080	<0,0080	<0,0080	<0,0080	<0,0080	<0,0080	0,01
Bario	mg/L	0,0151	0,0169	0,0163	0,0053	0,0236	0,0053	0,0236	0,0053	0,0236	0,0283	0,0328	0,0393	0,0393	0,0393	0,0393	0,0393	0,7
Berilio	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,04
Boro	mg/L	0,2700	0,2600	0,2900	0,5300	0,3400	0,5300	0,3400	0,5300	0,3400	0,5400	0,7400	0,3800	0,3800	0,3800	0,3800	0,3800	0,5
Cadmio	mg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,003
Cobre	mg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,0036	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,0037	2
Cromo	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,05
Fósforo	mg/L	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	0,0852	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	0,15
Hierro	mg/L	0,0444	0,4470	0,0542	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,1907	<0,0005	<0,0005	0,1022	0,1022	0,1022	0,1022	1
Manganeso	mg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,0125	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,4
Mercurio	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,002
Níquel	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0019	<0,0005	<0,0005	0,0037	0,0037	0,0037	0,0037	0,025
Plata	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,05
Plomo	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0070	<0,0010	<0,0010	0,0130	0,0130	0,0130	0,0130	0,05
Selenio	mg/L	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	0,05
Vanadio	mg/L	0,0007	<0,0003	<0,0003	0,0009	<0,0003	0,0009	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0028	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,1
Zinc	mg/L	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	0,0087	<0,0020	<0,0020	0,0092	0,0092	0,0092	0,0092	5

¹ECA Agua- Categoría 1-A2: Agua que puede ser potabilizada con tratamiento convencional.

 No cumple con el valor del ECA.

Fuente: Elaboración propia.



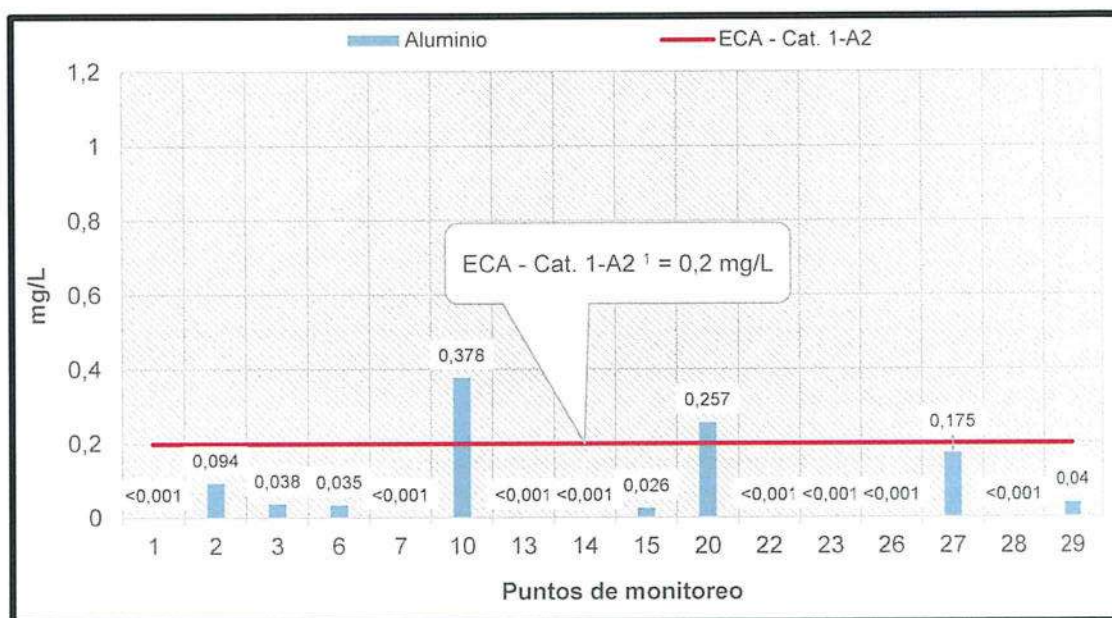


"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
 "Año de la Diversidad Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

- 59. Las concentraciones de antimonio, arsénico, bario, berilio, cadmio, cobre, cromo, fósforo, hierro, manganeso, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, vanadio y zinc registradas en los puntos de monitoreo ubicados en los manantiales, cumplieron con lo establecido en los ECA para agua de categoría 1-A2 (Tablas N° 14 y 15).
- 60. En los siguientes gráficos se presentan los resultados de los parámetros de laboratorio que excedieron el ECA para agua de categoría 1-A2. Estos parámetros fueron aluminio total y boro total.

➤ **Aluminio total**

Gráfico N° 5. Concentraciones de aluminio total en los manantiales



¹ ECA para Agua, Categoría 1: "Poblacional y recreacional - Subcategoría A2: Agua que puede ser potabilizada con tratamiento convencional", aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM".
 Fuente: Elaboración propia.

D
41

- 61. En el Gráfico N° 5 se observa que las concentraciones de aluminio total no cumplieron con lo establecido en los ECA para agua de categoría 1-A2 en los puntos de monitoreo 10 y 20, los cuales correspondieron a los manantiales Culloc 1 y Layrihuachac II, respectivamente.
- 62. Es importante resaltar que ambos manantiales se encontraron bastante alejados de las actividades de la empresa minera, por lo que es muy probable que estas mayores concentraciones de aluminio ocurran de forma natural. Está reportado en la literatura especializada que el aluminio suele estar presente en forma de silicatos de aluminio²⁰ en zonas donde predominan calizas²¹.



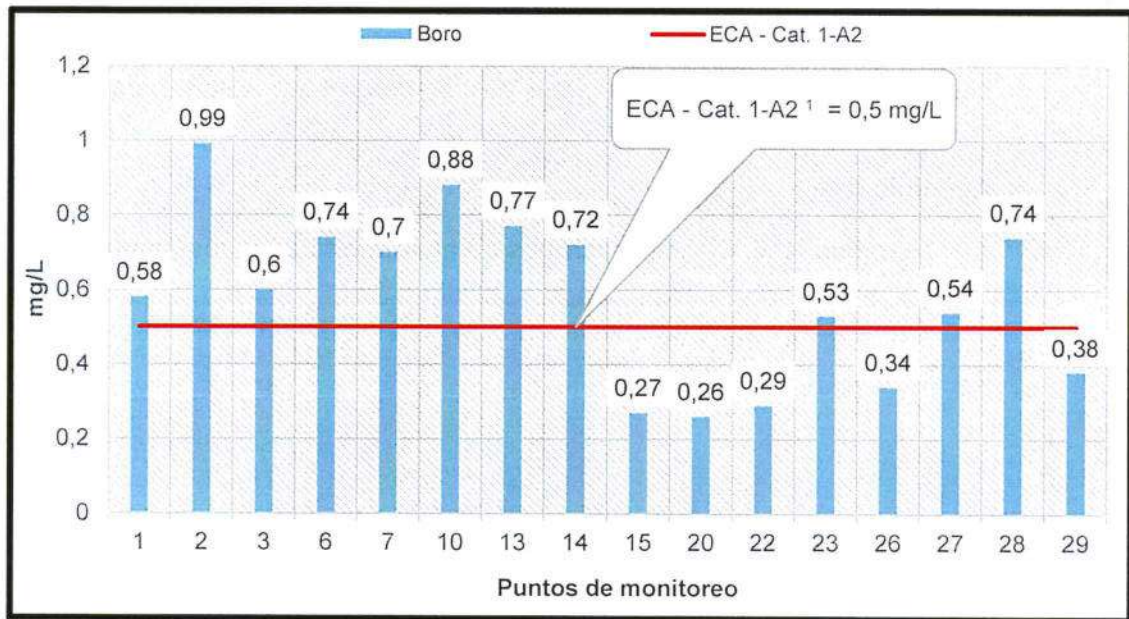
²⁰ Skoog, D. A. & D. M. West. 1985. Introducción a la química analítica. Consultado el 23 de diciembre de 2015, en línea: <https://books.google.com.pe/books?hl=es&id=HYxVZlYkk-MC&q=aluminio+caliza#v=snippet&q=aluminio%20caliza&f=false>.

²¹ Compañía Minera Antamina S.A. 1998. Estudio de Impacto Ambiental, aprobado por Resolución Directoral N° 169-98-EM-DGM el 15 de julio de 1998.

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

➤ **Boro total**

Gráfico N° 6. Concentraciones de boro total en los manantiales



¹ ECA para Agua, Categoría 1: "Poblacional y recreacional - Subcategoría A2: Agua que puede ser potabilizada con tratamiento convencional", aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM".
 Fuente: Elaboración propia.

63. En el Gráfico N° 6 se observa que las concentraciones de boro total en los puntos de monitoreo 1, 2, 3, 6, 7, 10, 13, 14, 23, 27 y 28 no cumplieron con lo establecido en los ECA para agua de categoría 1-A2. Teniendo en cuenta lo anterior puede notarse que estas relativamente altas concentraciones de Boro son comunes a la mayoría de puntos de monitoreo. Es muy probable que la ocurrencia de boro en los manantiales ya que éste es un metal que a menudo puede encontrarse en la naturaleza combinado con otras sustancias en forma de boratos²².

64. Una idea que reforzaría la presencia de boro de forma natural es que fue registrado en todos los cuerpos de agua evaluados, observándose que las concentraciones obtenidas en los manantiales son intermedias con respecto a lo reportado en las lagunas (0,30 – 0,36 mg/L) y quebradas (0,40 – 1,29 mg/L). Analizando esto en un contexto más amplio podría deducirse que el boro adquiere mayores concentraciones conforme hay una mayor erosión y acumulación, lo que es más frecuente en las quebradas que constantemente arrastran agua y elementos disueltos.

65. Un aspecto que llamó bastante la atención fue que las concentraciones de algunos metales como aluminio, hierro y fósforo mostraron una disminución con respecto a lo observado en el primer monitoreo, mientras que otros como el boro, calcio y mercurio presentaron mayores concentraciones respecto al primer monitoreo. Estos cambios podrían estar asociados a cómo la química del suelo y del agua se ve afectada por los cambios producidos por la ocurrencia de periodos lluviosos o secos.



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

²² Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. 2014. Consultado el 14 de diciembre de 2015, en línea: <http://www.atsdr.cdc.gov/toxfaqs/tf.asp?id=452&tid=80>.

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

VII.2 Hidrobiología

VII.2.1 Caracterización abiótica

Quebradas Ayash y Llacsha-Ayapuno

66. La caracterización abiótica de los puntos de monitoreo ubicados en las quebradas Ayash y Llacsha-Ayapuno se realizó bajo los criterios descritos en la Tabla N° 16.

Tabla N° 16. Caracterización abiótica de los puntos de monitoreo.

Cuerpo de agua	Puntos de monitoreo	Tipo de sustrato	Vegetación Marginal y Circundante	Tipo de Cauce	Velocidad de Corriente (tipo)	Ancho de cauce (m)	Posibles fuentes contaminantes
Quebrada Ayash	4	10% roca, 40% bloque, 40% canto, 10% grava	15% arbórea, 15% arbustiva, 70% herbácea	recto	rápida	4,0	efluentes industriales, domésticos, actividades de construcción, residuos sólidos y ganadería
	5	20% roca, 30% bloque, 40% canto, 10% grava	10% arbórea, 10% arbustiva, 80% herbácea	recto	moderada	3,8	efluentes industriales, domésticos, actividades de construcción, residuos sólidos y ganadería
Quebrada Llacsha-Ayapuno	21	70% bloque, 20% canto, 10% grava	100% herbácea	recto	moderada	1,0	represamiento, ganadería
	19	20% roca, 50% bloque, 20% canto, 10% grava	10% arbórea, 40% arbustiva, 50% herbácea	recto	lenta	0,3	represamiento, efluentes domésticos, residuos sólidos y ganadería
	30	10% roca, 60% bloque, 20% canto, 10% grava	20% arbórea, 20% arbustiva, 60% herbácea	recto	lenta	3,0	represamiento, efluentes domésticos, residuos sólidos y ganadería

Fuente: Elaboración propia.

67. Las características observadas fueron un sustrato estable dominado por canto rodado y bloques, cobertura vegetal marginal continua, escasa erosión en las riberas y aguas muy transparentes, las cuales reflejaron una buena condición física. Por otro lado, se observaron algunas posibles fuentes contaminantes como efluentes industriales, efluentes domésticos, actividades de construcción, residuos sólidos, represamiento y ganadería.

Lagunas

68. La laguna Verdecocha (punto 17) es el espejo de agua más grande observado en la zona de estudio; este cuerpo de agua presentó gran abundancia de macrófitas acuáticas emergentes y sumergidas, principalmente en las orillas del lado norte; el sustrato fue fangoso y de color oscuro en las orillas con gran abundancia de detrito vegetal; el espejo de agua fue transparente en las orillas y oscuro en la parte central; entre las principales actividades económicas desarrolladas en torno a ella se citan la ganadería extensiva en los alrededores y cultivos de trucha en jaulas flotantes en la misma laguna.



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

69. La laguna Seguiacocha (punto 25) presentó condiciones de menor intervención, ya que la única actividad que se observó en sus cercanías fue una ganadería de desarrollo limitado desarrollada de forma muy esporádica; el sustrato fue fangoso, muy inestable y de color blanquecino en las orillas; las macrófitas acuáticas emergentes y sumergidas se extendieron a todas las orillas de la laguna, siendo más escasas en la zona de muestreo; el espejo de agua fue de color verdoso en las orillas y oscuro en la parte central. Un aspecto que llamó mucho la atención fue la presencia de dos truchas de una longitud superior a los 50 cm en el lado noreste de la laguna, las cuales se desarrollan de forma natural según los pobladores.

Manantiales

70. Los manantiales se caracterizaron por estar en zonas altas, alejadas de la carretera y de los principales centros poblados; el sustrato predominante estuvo compuesto por canto rodado y bloques; la vegetación circundante fue predominantemente herbácea; el flujo de agua fue muy escaso, salvo el punto 23, donde se observó un gran volumen de agua con un flujo mayor. Estos cuerpos de agua presentaron escasa intervención antrópica, destacándose la ganadería como la actividad más extendida en toda la comunidad.

VII.2.2 Caracterización biótica

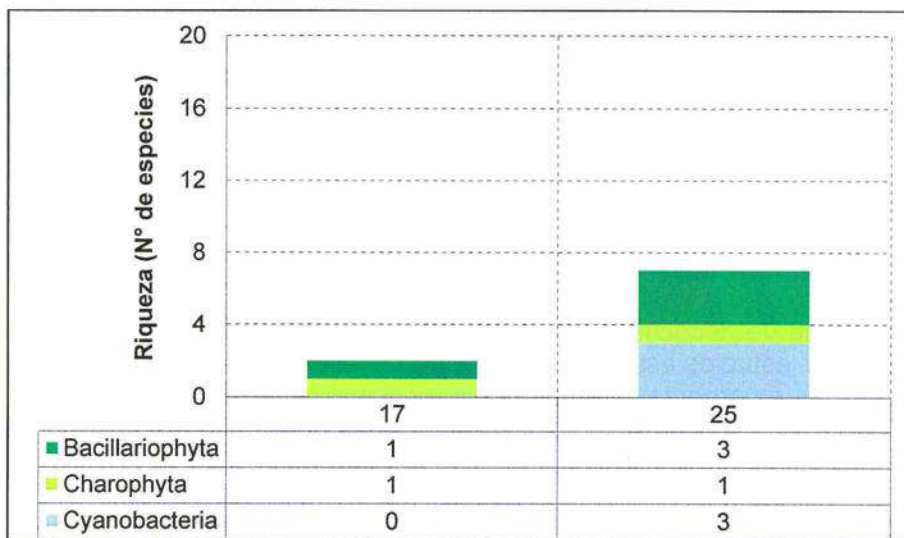
71. En los siguientes gráficos y tablas se presentan los resultados de los parámetros fitoplancton, zooplancton, perifiton, macroinvertebrados bentónicos y peces, los cuales fueron analizados en función a variables como riqueza, abundancia y el índice de diversidad de Shannon-Wiener; una representación más detallada por puntos de monitoreo se encuentra en el Anexo N° 4 - Resultados del componente hidrobiológico.

➤ Fitoplancton

Riqueza

72. En el Gráfico N° 7 se presenta la riqueza o número de especies de fitoplancton registradas en las lagunas evaluadas.

Gráfico N° 7. Riqueza de fitoplancton



Fuente: Elaboración propia.

Handwritten signatures and initials in blue ink.



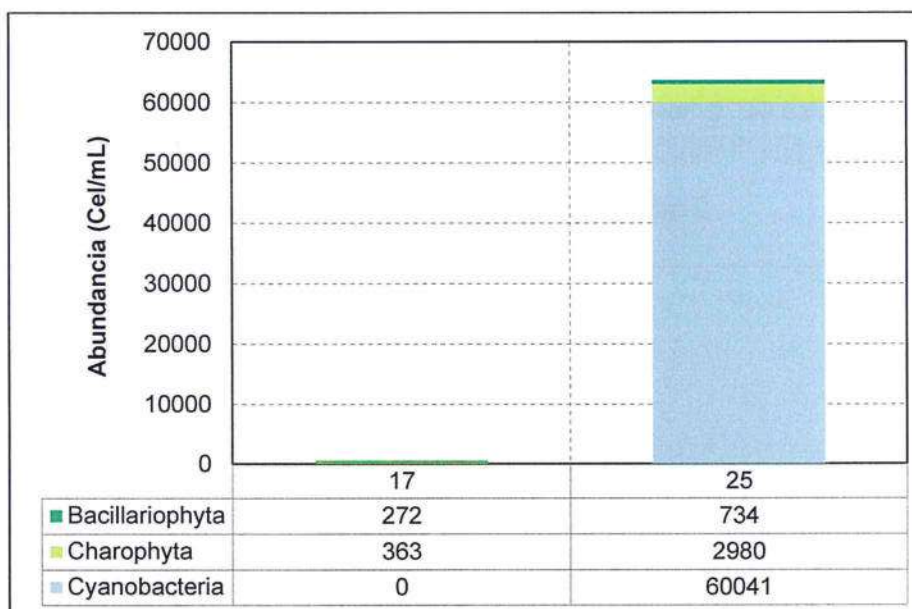
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
 "Año de la Diversidad Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

73. En el Gráfico N° 7 se observa que el mayor número de especies fue registrado en el punto 25 (laguna Seguiacocha), donde los phyla Bacillariophyta y Cyanobacteria conformaron la mayor parte de la riqueza. La presencia de Bacillariophyta es considerada un buen indicador de calidad de agua ya que este grupo de organismos presenta especies que son muy sensibles a la contaminación de tipo orgánica²³.

Abundancia

74. En el Gráfico N° 8 se presenta la abundancia, densidad o número de células de fitoplancton registradas en las lagunas evaluadas.

Gráfico N° 8. Abundancia de fitoplancton



Fuente: Elaboración propia.

75. En el Gráfico N° 8 se observa que la mayor abundancia perteneció al punto 25 (laguna Seguiacocha), observándose un número de células muchísimo mayor con respecto a lo observado en el punto 17 (laguna Verdecocha); esta condición probablemente sea la que explique el intenso color verdoso de sus aguas. En el punto 25 la notable abundancia del phylum Cyanobacteria, en especial *Aphanocapsa* sp., podría estar asociada a un enriquecimiento de nutrientes y bajas concentraciones de dióxido de carbono²⁴, sin embargo ésta última posibilidad sería descartada puesto que la concentración de oxígeno disuelto reportada en el punto 25 fue muy alta (> 7,00 mg/L).

D
4



²³ Abuhatab-Aragón, Y. y J. CH. Donato-Rondón. 2012. *Cocconeis placentula* y *Achnantheidium minutissimum* especies indicadoras de arroyos oligotróficos andinos. *Caldasia* 34 (1): 205-212.

²⁴ PEINADOR, M. Las cianobacterias como indicadores de contaminación orgánica. *Rev. biol. Trop* [online]. 1999, vol.47, n.3 [cited 2015-12-11], pp. 381-391. Available from: <http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77441999000300011&Ing=en&nrm=iso>. ISSN 0034-7744.

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

Índice de diversidad de Shannon-Wiener

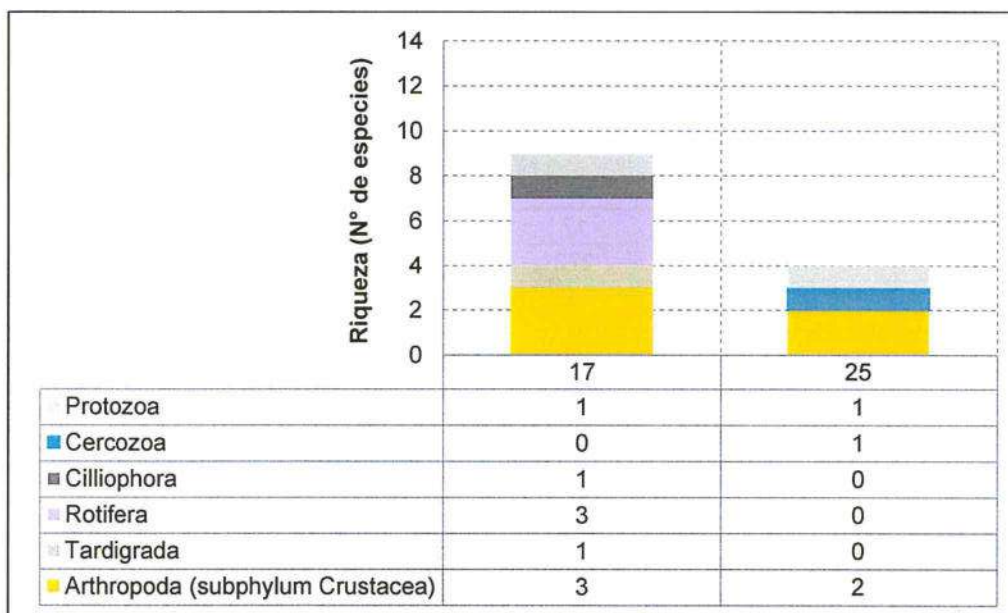
76. En el Anexo N° 4 se observa que los valores del índice de diversidad Shannon-Wiener fueron catalogado como muy bajos en ambas lagunas, variando entre 0,985 y 1,162 bits/ind., puesto que los ambientes con alta diversidad usualmente presentan valores mayores a 3,000 bits/ind.²⁵ Cabe indicar que los ambientes lénticos²⁶, son los que presentan las mejores condiciones para el desarrollo del fitoplancton, sin embargo estos bajos valores del índice de Shannon-Wiener estarían asociados a un número reducido de especies para el caso del punto 17 (laguna Verdecocha), y a la dominancia de una sola especie (*Aphanocapsa* sp.) en el caso del punto 25 (laguna Seguiacocha) la cual representó hasta el 75 % de la abundancia.

➤ Zooplancton

Riqueza

77. En el Gráfico N° 9 se presenta la riqueza o número de especies de zooplancton registradas en las lagunas evaluadas.

Gráfico N° 9. Riqueza de zooplancton



Fuente: Elaboración propia.

78. En el Gráfico N° 9 se observa que el mayor número de especies de zooplancton fue registrado en el punto 17 (laguna Verdecocha), donde los phyla Rotifera y Arthropoda (Crustacea) fueron los que contribuyeron con la mayor parte de la riqueza. El mayor

²⁵ Consejo de formación en educación. Consultado el 14 de diciembre de 2015, en línea: http://www.dfpd.edu.uy/cerp/cerp_norte/cn/Biologia/BIODIV/Como%20cuantificar%20la%20diversidad,%20algunos%20ejercicios.pdf

²⁶ Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Museo de Historia Natural. Museo de Historia Natural. Consultado el 14 de diciembre de 2015, en línea: <http://www.minam.gob.pe/diversidadbiologica/wp-content/uploads/sites/21/2014/02/M%C3%A9todos-de-Colecta-identificaci%C3%B3n-y-an%C3%A1lisis-de-comunidades-biol%C3%B3gicas.compressed.pdf>.



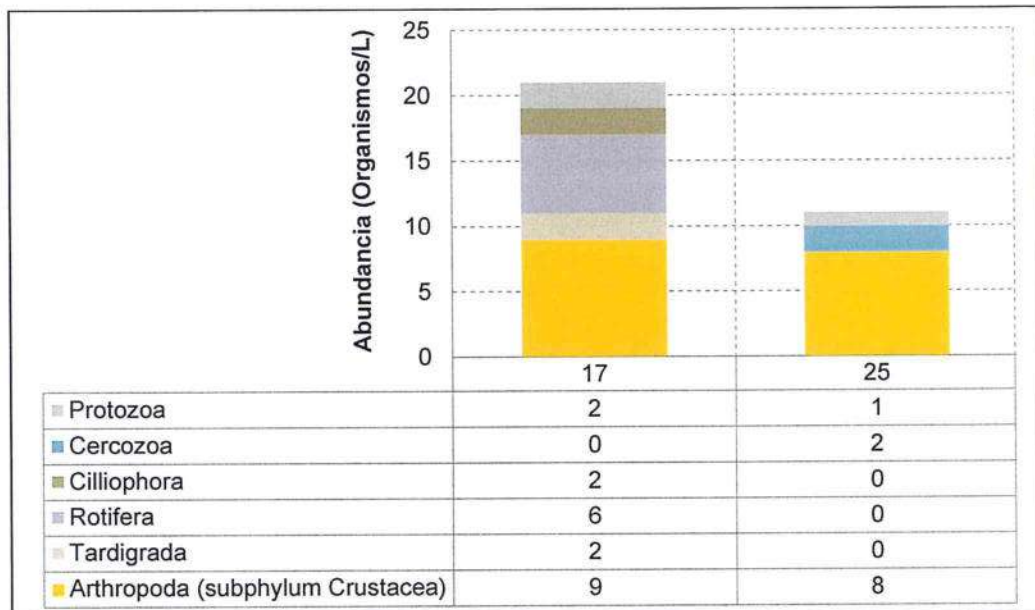
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
 "Año de la Diversidad Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

número de especies zooplancton registrado en el punto 17 podría deberse a que la muestra fue colectada en una orilla dominada por macrófitas emergentes, hábitat del cual se conoce que favorece una mayor riqueza del zooplancton por propiciar una mayor disponibilidad de micro-hábitats y diversidad de ítems alimenticios²⁷. Por otro lado, el menor número de especies zooplancton registrado en el punto 25 podría deberse a que la muestra fue colectada en una orilla donde las macrófitas emergentes no eran muchas, razón por la cual las condiciones para su desarrollo fueron más reducidas.

Abundancia

79. En el Gráfico N° 10 se presenta la abundancia, densidad o número de células de fitoplancton registradas en las lagunas evaluadas.

Gráfico N° 10. Abundancia de zooplancton



Fuente: Elaboración propia.

80. En el Gráfico N° 14 se observa que la mayor abundancia de zooplancton perteneció al punto 17 (laguna Verdecocha), aunque cabe indicar que esta diferencia no es tan grande con respecto a lo encontrado en el punto 25 (laguna Seguiacocha). De estos resultados puede deducirse que la mayor abundancia registrada en el punto 17 estaría relacionada con un mayor número de especies reportado en este mismo punto, donde la mayor parte de la abundancia estuvo concentrada en los phyla Rotifera y Arthropoda (Crustacea). Aparte de la mayor disponibilidad de macrófitas acuáticas, otro aspecto que podría explicar la mayor abundancia de zooplancton en el punto 17 es un mayor consumo de fitoplancton, puesto que en este punto se encontró una abundancia mucho menor de fitoplancton con respecto a lo observado en el punto 25



27

VILLABONA-GONZALEZ, Silvia Lucía; AGUIRRE R, Néstor Jaime and ESTRADA P, Ana Lucía. Influencia de las macrófitas sobre la estructura poblacional de rotíferos y microcrustáceos en un plano de inundación tropical. *Rev. biol. trop* [online]. 2011, vol.59, n.2 [cited 2015-12-14], pp. 853-870. Available from: <http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442011000200025&lng=en&nrm=iso>. ISSN 0034-7744.

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

Índice de diversidad de diversidad Shannon-Wiener

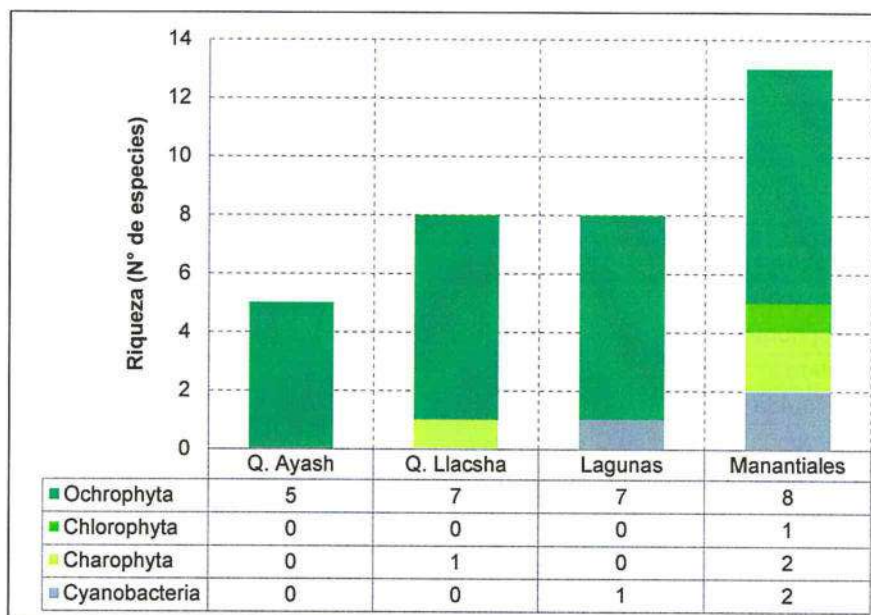
81. En el Anexo N° 4 se observa que los valores del índice de diversidad Shannon-Wiener de las lagunas guardaron correspondencia con lo observado con la riqueza y abundancia, puesto que el valor más alto de ambas lagunas fue observado en el punto 17 con 2,987 bits/ind. Esta mayor diversidad, evidenciada en una mayor riqueza y abundancia de zooplancton, explicaría una mayor disponibilidad de ésta como fuente de alimento para la trucha, *Oncorhynchus mykiss*, puesto que esta especie es carnívora y el zooplancton forma parte de su dieta.

➤ Perifiton

Riqueza

82. En el Gráfico N° 11 se presenta la riqueza o número de especies del perifiton registradas por cuerpo de agua. La información correspondiente a cada punto de monitoreo es presentada en el Anexo N° 4.

Gráfico N° 11. Riqueza de perifiton



Fuente: Elaboración propia.

83. En el Gráfico N° 11 se observa que el mayor número de especies fue registrado en los manantiales. Asimismo, en los cuatro cuerpos de agua evaluados el phylum Bacillariophyta presentó el mayor número de especies, lo cual es un buen indicador de calidad de agua, ya que en condiciones naturales este grupo de organismos suele constituir el 80-90% del perifiton y constituye un grupo bioindicador de presiones fisicoquímicas debidas a eutrofización, salinidad y acidificación²⁸.

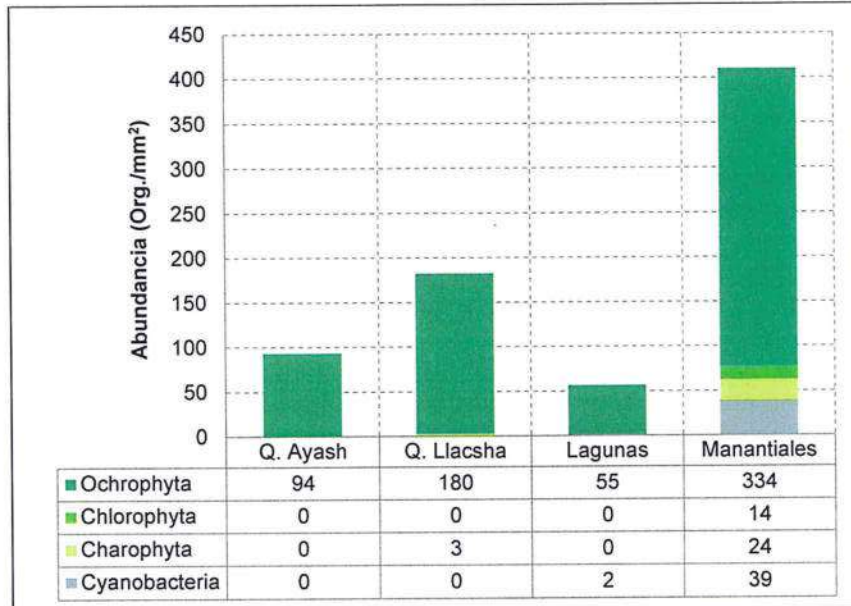
²⁸ Agencia vasca del agua. 2008. Protocolos de muestreo y análisis de organismos fitobentónicos en río y valoración del estado según la Directiva 2000/60/CE. Consultado el 23 de diciembre de 2015, en línea: http://www.uragentzia.euskadi.eus/u81-0003/es/contenidos/informe_estudio/organismos_fitobentonicos_rios/es_doc/adjuntos/OMA_DIATOMEAS_RIO_S.pdf

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

Abundancia

84. En el Gráfico N° 12 se presenta la abundancia, densidad o número de organismos (unicelulares, coloniales o filamentosos) del perifiton registradas por cuerpo de agua. La información correspondiente a cada punto de monitoreo es presentada en el Anexo N° 4.

Gráfico N° 12. Abundancia de perifiton



Fuente: Elaboración propia.

85. En el Gráfico N° 12 se observa que en los manantiales se reportó el mayor valor de abundancia, superando ampliamente a lo reportado en los otros cuerpos de agua. Adicionalmente, puede notarse que el phylum Bacillariophyta fue el que representó la mayor abundancia en todos los cuerpos de agua evaluados, lo que es considerado un buen signo de calidad de agua. Haciendo un análisis más detallado, puede constatarse que el punto 23, ubicado en el manantial Layrihuachac I, fue el que representó la mayor abundancia de perifiton de los manantiales y de toda el área evaluada, condición que pudo ser favorecida por presentar este hábitat un mayor flujo de agua, un sustrato de más fácil colonización y un notable desarrollo de macrófitas acuáticas.

Índice de diversidad de Shannon-Wiener

86. En la Tabla N° 17 se presentan los índices de diversidad de Shannon-Wiener del perifiton por cuerpo de agua. La información correspondiente a cada punto de monitoreo es presentada en el Anexo N° 4.

[Handwritten signature]



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

Tabla N° 17. Índices de diversidad de Shannon-Wiener (H') del perifiton

CUERPO DE AGUA	MÍNIMO (bits/ind.)	MÁXIMO (bits/ind.)	PROMEDIO (bits/ind.)
Quebrada Ayash	1,531	2,136	1,833
Quebrada Llacsha	1,670	1,848	1,759
Lagunas	1,252	1,622	1,437
Manantiales	1,353	1,933	1,642

Fuente: Elaboración propia.

87. En la Tabla N° 17 se observa que los valores promedio del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') sugieren una diversidad moderada (1,000 - 2,000 bits/ind.)²⁹ para los cuerpos de agua evaluados. Sin embargo, cabe mencionar que los puntos de monitoreo que alcanzaron los mayores valores de diversidad de Shannon-Wiener fueron los que presentaron una mejor distribución de la abundancia de las especies encontradas y éstos se encontraron mayormente en las quebradas.
88. El punto 23, que presentó el mayor valor de riqueza y abundancia de toda el área evaluada, no presentó la mayor diversidad de Shannon-Wiener, esto por concentrar la mayor abundancia en una sola especie (*Navicula* sp.); esta condición, en algunos casos, podría significar alteración de la calidad de agua³⁰, sin embargo los resultados de los parámetros fisicoquímicos correspondientes a este punto, no sugieren la existencia de un evento de contaminación.

➤ **Macroinvertebrados bentónicos**

Riqueza

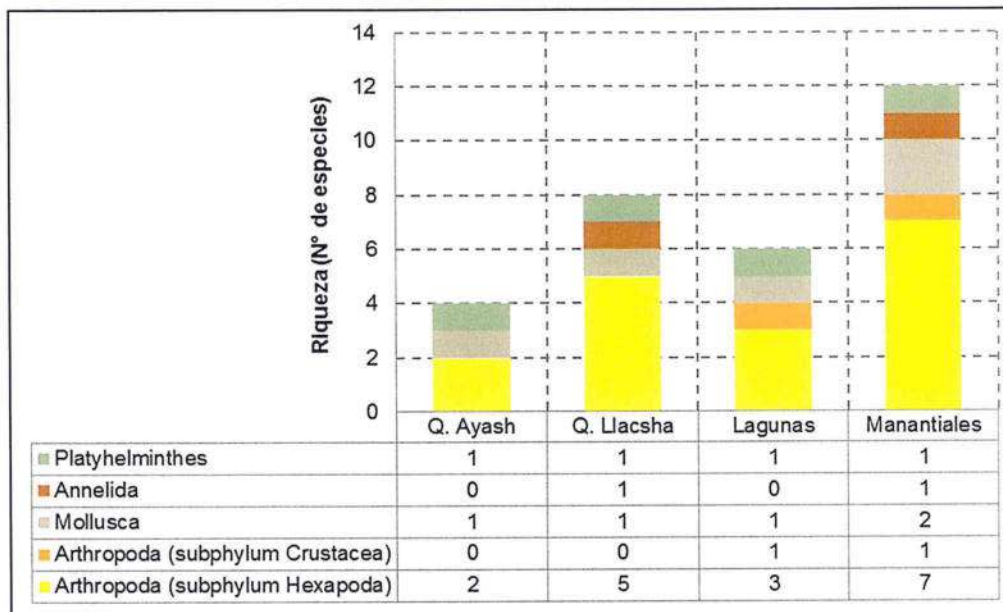
89. En el Gráfico N° 13 se presenta la riqueza o número de especies de macroinvertebrados bentónicos registradas por cuerpo de agua. La información correspondiente a cada punto de monitoreo es presentada en el Anexo N° 4.

²⁹ RENGIFO, Blanca. Diversidad de peces en la cuenca del Alto Yuruá (Ucayali, Perú). *Rev. peru biol.* [online]. 2007, vol.13, n.3 [citado 2015-12-11], pp. 195-202. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332007000100007&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1727-9933.

³⁰ Hernández, S. E. & M. Guerrero A.----- Diatomeas como indicadores Biológicos de la Calidad del Agua en el Lago Cocibolca / CIRA/UNAN. Consultado el 14 de diciembre de 2015, en línea: http://www.bvsde.org.ni/Web_textos/CIRA/Cira0005/13.pdf.

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

Gráfico N° 13. Riqueza de macroinvertebrados bentónicos



Fuente: Elaboración propia.

90. En el Gráfico N° 13 se observa que el mayor número de especies fue registrado en los manantiales, condición que podría ser consecuencia de la suma de un mayor número de hábitats en todos sus puntos de monitoreo. También puede notarse que en los cuatro cuerpos de agua el phylum Arthropoda (Hexapoda) presentó el mayor número de especies, condición muy común en ambientes de buena calidad de agua ya que este grupo de organismos es el más diverso y abundante en los ecosistemas de agua dulce³¹.

Abundancia

91. En el Gráfico N° 14 se presenta la abundancia o número de organismos de macroinvertebrados bentónicos registradas por cuerpo de agua. La información correspondiente a cada punto de monitoreo es presentada en el Anexo N° 4.

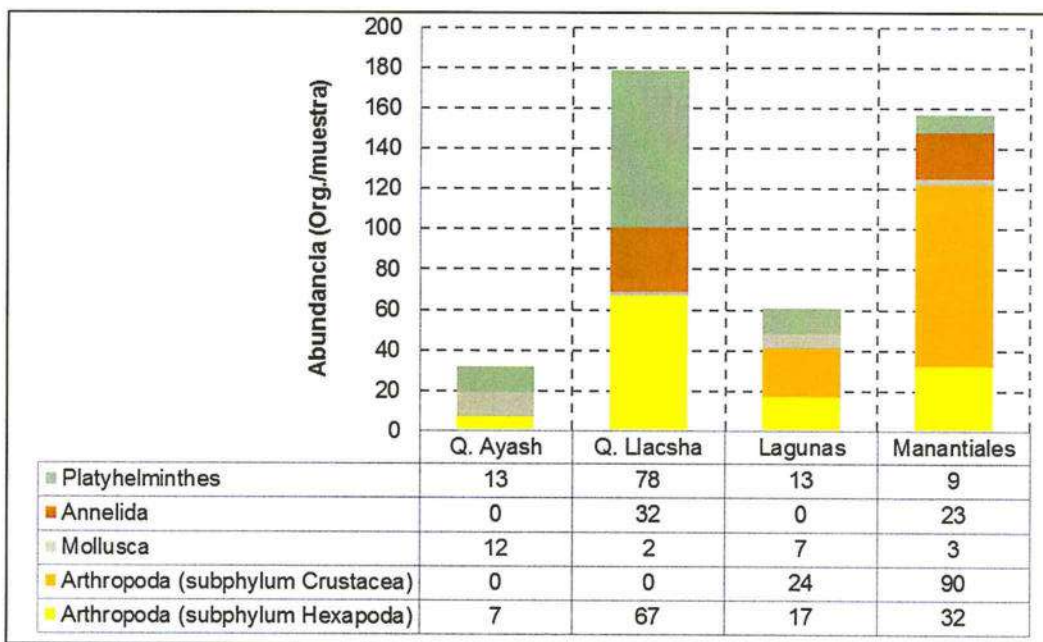
D
g



³¹ HANSON, Paul; SPRINGER, Monika and RAMIREZ, Alonso. Capítulo 1: Introducción a los grupos de macroinvertebrados acuáticos. *Rev. biol. trop* [online]. 2010, vol.58, suppl.4 [cited 2015-12-02], pp. 3-37. Available from: <http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442010000800001&lng=en&nrm=iso>. ISSN 0034-7744.

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

Gráfico N° 14. Abundancia de macroinvertebrados bentónicos



Fuente: Elaboración propia.

92. En el Gráfico N° 14 se observa que la quebrada Llacsha y los manantiales reportaron los mayores valores de abundancia. En el mismo gráfico también puede observarse que en las quebradas, la mayor abundancia correspondió a los phyla Platyhelminthes y Arthropoda (Hexapoda), mientras que en las lagunas y manantiales, Arthropoda (Crustacea y Hexapoda) fue el que mostró la mayor abundancia. La presencia de Annelida en la quebrada Llacsha y manantiales es otro aspecto a tener en consideración, puesto que si estos organismos se encontraran en grandes cantidades podrían ser considerados un indicador de mala calidad de agua, por ser muy tolerantes frente a perturbaciones ambientales.

Índices de diversidad

93. En la Tabla N° 18 se presentan los valores del índice de Shannon-Wiener de macroinvertebrados bentónicos por cuerpo de agua. La información correspondiente a cada punto de monitoreo es presentada en el Anexo N° 4.

Tabla N° 18. Índices de diversidad de Shannon-Wiener (H') de macroinvertebrados bentónicos

CUERPO DE AGUA	MÍNIMO (bits/ind.)	MÁXIMO (bits/ind.)	PROMEDIO (bits/ind.)
Quebrada Ayash	0,414	1,141	0,777
Quebrada Llacsha	0,696	1,223	0,959
Lagunas	1,252	1,622	1,437
Manantiales	0,497	1,730	1,048

Fuente: Elaboración propia.



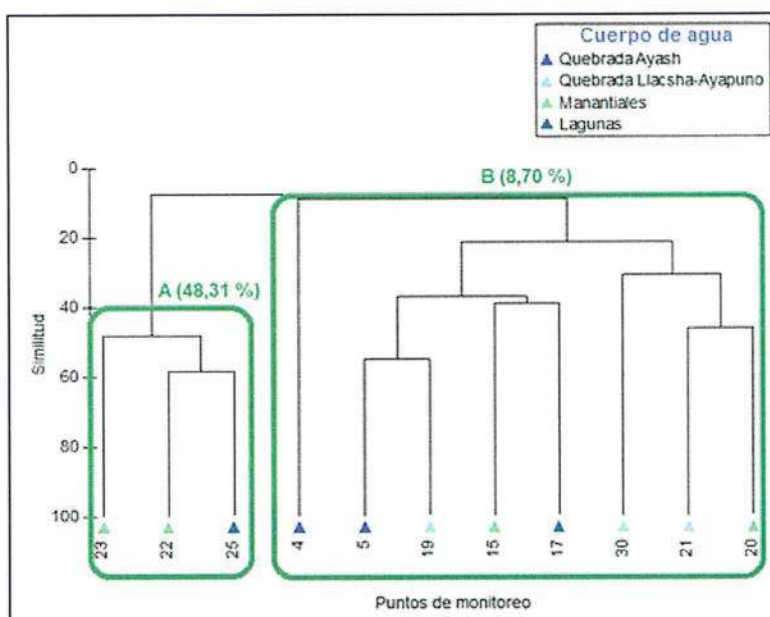
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
 "Año de la Diversidad Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

94. En la Tabla N° 18 se observa que en los cuerpos de agua los valores promedio del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') fueron moderados (1,000 -2,000 bits/ind.)²⁹. Esta diversidad moderada significaría que en los cuatro cuerpos de agua se reportó una diversidad similar, explicado principalmente por la riqueza o número de especies en los puntos de monitoreo. Por otro lado, cabe señalar que en el punto 23 se encontró el mayor número de especies y a la misma vez el mayor valor del índice de diversidad de Shannon-Wiener, lo cual pudo estar explicado por la transparencia de sus aguas, sustrato estable, presencia de macrófitas acuáticas y adecuados niveles de oxigenación (5,17 mg/L).

Estructura comunitaria

95. En el Gráfico N° 15 se presenta el dendrograma de similitud de los macroinvertebrados bentónicos para todos los puntos de monitoreo evaluados.

Gráfico N° 15. Dendrograma de similitud de los macroinvertebrados bentónicos



Fuente: Elaboración propia.

96. En el análisis de agrupamiento (Cluster) de los macroinvertebrados bentónicos, se observa la formación de dos (02) grupos. El grupo A, con un 48,31 % de similitud, estuvo conformado por dos puntos ubicados en manantiales (puntos 22 y 23) y uno en la laguna Seguiacocha (punto 25); la única afinidad observada entre estos puntos fue que en todos ellos se desarrolló un hábitat de macrófitas acuáticas, pues hidrológicamente fueron muy diferentes. El grupo B, con un 8,70 % de similitud, estuvo conformado por los puntos ubicados en las quebradas Ayash (puntos 4 y 5) y Llacsha-Ayapuno (puntos 19, 21 y 30), manantiales (puntos 15 y 20) y laguna Verdecocha (punto 17); entre estos puntos no se evidenció ninguna afinidad de hábitat ni hidrológica, razón por la cual el porcentaje de similitud de este grupo fue muy bajo.

97. El grupo A posee una moderada asociación, sustentada en los valores de abundancia de una especie común *Hyalella* sp., la cual es relativamente abundante en los puntos que integran este grupo; esta especie es propia de ambientes lénticos o de corriente



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

muy lenta en zonas altoandinas y está asociada a microhábitats de sustratos duros, macrófitas, algas, briófitas y hojarasca³².

98. El grupo B posee una asociación muy débil, la especie común a la mayoría de puntos fue *Dugesia* sp.; esta especie fue muy común en la mayoría de ambientes de la zona, tanto lénticos como lóticos, en estos últimos en hábitats de poza o corriente lenta. Estos resultados permiten notar la influencia del tipo de ambiente (quebrada, manantial o laguna) sobre la distribución de organismos, y el efecto de la temporalidad sobre la disponibilidad de hábitats para el establecimiento de macroinvertebrados bentónicos.

➤ **Peces**

99. Se registraron truchas, *Oncorhynchus mykiss*, durante el presente monitoreo. Los ejemplares fueron colectados en la quebrada Ayash (puntos 4 y 5) y la laguna Verdecocha (punto 17). En la laguna Seguiacocha no se realizó captura, solo hubo registro visual encontrándose truchas de gran tamaño, mayores a 50 cm. La laguna Seguiacocha presentó orilla fangosa, muy inestable, que impidió el acceso a las zonas de pesca; la mejor forma de realizar pesca en este ambiente involucraría el uso de un bote y una nueva logística por estar esta laguna en una zona alejada y de difícil acceso.
100. En la quebrada Ayash las truchas fueron capturadas con el método de electropesca, estos ejemplares se desarrollaron de forma natural, es decir, no provenían de cultivos. En la laguna Verdecocha los ejemplares colectados provinieron de cultivos en jaulas flotantes y fueron proporcionados por una de las propietarias de las mismas. En ambos cuerpos de agua los ejemplares capturados mostraron signos de buena salud, sin daños aparentes por algún tipo de enfermedad; los lugareños afirmaron que la trucha procedente de los ríos es consumida localmente, sin embargo las truchas de los cultivos son comercializadas en centros urbanos próximos a la comunidad como Huallanca.
101. La gran mayoría de ejemplares colectados presentaron tallas comerciales, esto es entre 15 y 22 cm cuando alcanzan pesos aproximados de 250 g³³. Las truchas que se desarrollaron en la quebrada Ayash (puntos 4 y 5) presentaron tallas que variaron entre 14 y 29 cm con un tamaño promedio de 20 cm; y las truchas provenientes de la laguna Verdecocha (punto 17) presentaron tallas que variaron entre 22 y 25 cm con un tamaño promedio de 24 cm.

³² Da Silva, D. & G. Bond-Buckup. 2008. Ecological traits of two sympatric species of Hyalella Smith, 1874 (Crustacea, Amphipoda, Dogielinotidae) from Southern Brazil. Acta Oecologica 33:36-48; Peralta, M. A. 2001. Crustacea. Eumalacostraca, pp: 257-282. En Guía para la determinación de los artrópodos bentónicos sudamericanos. H. R. Fernández & E. Domínguez (eds.). Universidad Nacional de Tucumán. Argentina.

³³ Municipalidad distrital de Ragash. 2009. Manual de crianza. Trucha (*Oncorhynchus mykiss*). Consultado el 12 noviembre de 2015, en línea:
<http://www.qbcbiotech.com/genomicaypesca/documentos/peces/trucha/Manual%20de%20crianza%20truchas.pdf>

Ministerio de la Producción. 2010. Elaboración de estudio de mercado de la trucha en Arequipa, Cusco, Lima, Huancayo y Puno. Estudio de determinación y especificaciones de trucha. Consultado el 12 noviembre de 2015, en línea:

[http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/1/1jer/PROPESCA_OTRO/difusion-publicaciones/a\)%20DGA%20Jul10%20Especificaciones%20de%20la%20Trucha.pdf](http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/1/1jer/PROPESCA_OTRO/difusion-publicaciones/a)%20DGA%20Jul10%20Especificaciones%20de%20la%20Trucha.pdf)



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

VII.2.3 Evaluación de la calidad de agua mediante indicadores biológicos

102. La Tabla N° 19 presenta los resultados de calidad de agua estimada para los cuerpos de agua evaluados. Los resultados presentados para los manantiales deben ser tomados solo de forma referencial, ya que este índice fue elaborado para evaluar ríos y quebradas altoandinas. No se aplicó la valoración de este índice para las lagunas.

Tabla N° 28. Calidad de agua de acuerdo al *Andean Biotic Index* (ABI)

CUERPO DE AGUA	PUNTOS DE MONITOREO	ABI	CALIDAD
Quebrada Ayash	4	7	Muy mala
	5	13	Mala
Quebrada Llacsha	19	23	Mala
	21	17	Mala
	30	15	Mala
Manantiales	15	15	Mala
	20	12	Mala
	22	20	Mala
	23	27	Moderada

Fuente: Elaboración propia.

103. Los resultados del índice *Andean Biotic Index* (ABI) presentaron ambientes de calidad de agua muy mala (punto 4), mala (puntos 5, 19, 21, 30, 15, 20 y 22) y moderada (punto 23). Se apreció que casi la totalidad de puntos presentaron puntuaciones bajas, solo el punto 23 (manantial Layrihuachac I) destacó como el de mejor puntuación. Entre las características puntuales que justificarían una mayor puntuación en el punto 23 se tienen la transparencia de sus aguas, un gran volumen de agua, flujo lento, mayor retención de nutrientes, mayor desarrollo del perifiton y la presencia de muchos microhábitats favorecidos por el gran desarrollo de macrófitas acuáticas.
104. Los resultados proporcionados por este índice guardan relación con lo reportado por el parámetro riqueza o número de especies, pues es de entender que mientras el número de especies sea menor la valoración de la calidad de agua no alcanzará puntuaciones altas. Un factor que pudo haber limitado el desarrollo de la macrofauna bentónica es un descenso notable en el caudal de los cuerpos de agua, incluyendo los aportes de los manantiales, a causa de la escasez de lluvias. Este descenso pudo estar agudizado por actividades de represamiento en la laguna Verdecocha que restringió la dotación de agua a todo el curso de la quebrada Llacsha-Ayapuno y por vertimientos provenientes de actividades de construcción observadas en el sector Chocopampa de la quebrada Ayash.
105. La valoración de calidad de agua presentada por este índice suele reflejar impactos ambientales derivados de las actividades antropogénicas y alteración del hábitat, no obstante, los factores ecológicos (temporalidad, disponibilidad de hábitats y altitud) también pueden ejercer importante influencia en estos resultados. Cabe precisar que no se evidenciaron signos de contaminación de naturaleza acumulativa en la calidad del agua durante la evaluación, mas sí disturbios en las quebradas por las actividades desarrolladas aguas arriba de los puntos de monitoreo y descensos notables en lo que respecta al caudal de las quebradas, especialmente en la quebrada Llacsha-Ayapuno.



VIII. CONCLUSIONES

- (i) La Dirección de Evaluación del OEFA realizó el monitoreo de calidad de agua superficial e hidrobiología en cuerpos de agua pertenecientes a la comunidad de Santa Cruz de Pichiu, distritos de San Pedro de Chaná y Huachis, provincia de Huari, departamento de Áncash.

Calidad de agua superficial

- (ii) Se evaluaron veintitrés (23) puntos de monitoreo de agua superficial, de los cuales cinco (5) se clasificaron como categoría 3, dos (2) como categoría 4 y dieciséis (16) como categoría 1-A2, de acuerdo a la R.J. N°202-2010-ANA que aprueba la clasificación de cuerpos de agua superficiales y al D. S. N° 023-2009-MINAM que aprueba disposiciones para la implementación de los ECA para agua.
- (iii) Los valores de pH, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto registrados en los puntos de monitoreo ubicados en las quebradas Ayash y Llacsha-Ayapuno cumplieron con lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 3, aprobado mediante D.S. N° 002-2008-MINAM.
- (iv) Los valores de pH y oxígeno disuelto registrados en los puntos de monitoreo ubicados en las lagunas cumplieron con lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 4, aprobado mediante D.S. N° 002-2008-MINAM
- (v) Los valores de pH y conductividad eléctrica registrados en los puntos de monitoreo ubicados en los manantiales, cumplieron con lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 1-A2, aprobado mediante D.S. N° 002-2008-MINAM.
- (vi) Las concentraciones de oxígeno disuelto registradas en los puntos de monitoreo 2 y 6, ubicados en los manantiales, no cumplieron con lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 1-A2, aprobado mediante D.S. N° 002-2008-MINAM. Estas bajas concentraciones pueden deberse a su origen subterráneo y a que en estos puntos el agua se encontró almacenada y con un flujo muy lento, lo que limitó el ingreso de oxígeno atmosférico.
- (vii) Las concentraciones de aluminio, arsénico, bario, berilio, cadmio, cobalto, cobre, hierro, litio, magnesio, manganeso, níquel, plata, plomo, selenio, sodio y zinc registradas en los puntos de monitoreo ubicados en las quebradas Ayash y Llacsha-Ayapuno, cumplieron con lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 3, aprobado mediante D.S. N° 002-2008-MINAM.
- (viii) Las concentraciones de arsénico, bario, cadmio, cobre, mercurio, níquel, plomo y zinc registradas en los puntos de monitoreo ubicados en las quebradas Ayash y Llacsha-Ayapuno, cumplieron con lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 4, aprobado mediante D.S. N° 002-2008-MINAM.
- (ix) Las concentraciones de antimonio, arsénico, bario, berilio, cadmio, cobre, cromo, fósforo, hierro, manganeso, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, vanadio y zinc registradas en los puntos de monitoreo ubicados en los manantiales, cumplieron con lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 1-A2, aprobado mediante D.S. N° 002-2008-MINAM.



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

- (x) La concentración de boro total en el punto de monitoreo 21, ubicado en la quebrada Llacsha-Ayapuno, no cumplió con lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 3, aprobado mediante D.S. N° 002-2008-MINAM. Esta relativamente baja concentración, pese a que no cumple con la norma de comparación, no significaría un problema para la salud pública puesto que el riesgo de toxicidad por boro es más por una concentración alta que por una baja.
- (xi) Las concentraciones de calcio total registradas en los puntos de monitoreo 4 y 5, ubicados en la quebrada Llacsha-Ayapuno, no cumplieron con lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 3, aprobado mediante D.S. N° 002-2008-MINAM. Estas altas concentraciones de calcio podrían deberse a factores relacionados a la geología de la zona, como la predominancia de calizas en la composición de las rocas.
- (xii) La concentración de mercurio total registrada en el punto de monitoreo 21, ubicado en la quebrada Llacsha-Ayapuno, no cumplieron con lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 3, aprobado mediante D.S. N° 002-2008-MINAM. Cabe la posibilidad de que ésta relativamente alta concentración de mercurio podría deberse a la presencia de residuos sólidos peligrosos con algún contenido de mercurio en las cercanías del punto de monitoreo.
- (xiii) Las concentraciones de aluminio registradas en los puntos de monitoreo 10 y 20, ubicados en la quebrada Llacsha-Ayapuno, no cumplieron con lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 1-A2, aprobado mediante D.S. N° 002-2008-MINAM. Estas relativamente altas concentraciones de aluminio podrían estar relacionadas a una posible presencia de silicatos de aluminio en un subsuelo donde predominan calizas, según la información de geología regional de la zona.
- (xiv) Las concentraciones de boro total registradas en los puntos de monitoreo 1, 2, 3, 6, 7, 10, 13, 14, 23, 27 y 28, ubicados en los manantiales, no cumplieron con lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 1-A2, aprobado mediante D.S. N° 002-2008-MINAM. Estas concentraciones relativamente altas estarían ocurriendo de forma natural por erosión eólica, fluvial o pluvial, puesto que similares concentraciones de boro fueron reportadas en todos los puntos de monitoreo de la comunidad de Santa Cruz de Pichiu.

Hidrobiología

- (xv) Se evaluaron once (11) puntos de monitoreo hidrobiológico. La evaluación consistió en una caracterización abiótica que describió las características físicas de los cuerpos de agua y una caracterización biótica que describió los parámetros fitoplancton, zooplancton, perifiton, macroinvertebrados bentónicos y peces.
- (xvi) La caracterización abiótica para las quebradas mostró buenas condiciones físicas, reflejadas en un sustrato estable, cobertura vegetal continua, escasa erosión y aguas muy transparentes. Las posibles fuentes contaminantes fueron efluentes industriales y domésticos, construcción de infraestructura (quebrada Ayash), residuos sólidos, represamiento (quebrada Llacsha-Ayapuno) y ganadería, esta última muy extendida en toda la comunidad de Santa Cruz de Pichiu.
- (xvii) La caracterización abiótica para las lagunas también mostró buenas condiciones físicas, reflejadas en aguas muy transparentes en las orillas, gran abundancia de macrófitas emergentes y sumergidas, escasa erosión e importante desarrollo de

Página 37 de 40



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

truchas, lo que es un considerado un buen indicador de la calidad del agua. Las posibles fuentes contaminantes observadas en las cercanías fueron los residuos sólidos, el represamiento de la laguna Verdecocha y la ganadería.

- (xviii) La caracterización abiótica para los manantiales también mostró buenas condiciones físicas; estos ambientes se caracterizaron por estar en zonas altas, alejadas de la carretera y de los principales centros poblados. Los manantiales presentaron una elevada transparencia de sus aguas y escaso flujo, con excepción del punto 23 el cual presentó el mayor flujo de todos los manantiales. Las posibles fuentes contaminantes observadas en las cercanías fueron los residuos sólidos y la ganadería.
- (xix) El fitoplancton solo fue colectado en las lagunas Verdecocha y Seguiacocha. Esta comunidad estuvo compuesta por especies pertenecientes a los phyla Bacillariophyta, Charophyta y Cyanobacteria. Cabe destacar que de estos ambientes la laguna Seguiacocha mostró un mayor desarrollo de fitoplancton, expresado en una gran abundancia de la cianobacteria *Aphanocapsa* sp., condición que pudo haber generado el color verdoso muy característico de sus aguas. Esta condición podría estar asociada a una gran disponibilidad de nutrientes y no a un tema de contaminación orgánica, puesto que este ambiente estuvo muy alejado de las actividades humanas.
- (xx) El zooplancton solo fue colectado en las lagunas Verdecocha y Seguiacocha. Esta comunidad estuvo integrada por especies pertenecientes a los phyla Protozoa, Ciliophora, Ciliophora, Rotifera, Tardigrada y Arthropoda (Crustacea). El ambiente que mostró un mayor desarrollo de zooplancton fue la laguna Verdecocha, donde se encontró una mayor riqueza y abundancia de organismos, favorecidos por una mayor disponibilidad de microhábitats asociados a macrófitas acuáticas.
- (xxi) El perifiton estuvo compuesto por especies pertenecientes a los phyla Bacillariophyta, Chlorophyta, Charophyta y Cyanobacteria. El mayor desarrollo promedio de perifiton fue observado en los manantiales, y de éstos el que mostró una mayor riqueza y abundancia fue el manantial Layrihuachac I (punto 23). Un mayor flujo de agua, el desarrollo de macrófitas acuáticas, un sustrato de más fácil colonización y una mayor retención de nutrientes fueron los factores que favorecieron un mayor desarrollo del perifiton en este punto.
- (xxii) Los macroinvertebrados bentónicos pertenecieron a los phyla Platyhelminthes, Annelida, Mollusca y Arthropoda (Crustacea y Hexapoda). La mayor riqueza y abundancia de macroinvertebrados bentónicos perteneció a los manantiales, puesto que fue el ambiente que presentó una mayor diversidad de hábitats y de especies; de todos ellos fue el manantial Layrihuachac I (punto 23) el que mostró el mejor desarrollo de macroinvertebrados bentónicos. El análisis de estructura comunitaria presentó agrupaciones cuya afinidad se debería principalmente al tipo de hábitat, como la presencia de macrófitas acuáticas, y no tanto así a impactos antropogénicos.
- (xxiii) Los peces estuvieron representados por ejemplares de trucha, *Oncorhynchus mykiss*. En la quebrada Ayash las truchas se desarrollaron de forma natural y presentaron tallas que variaron entre 14 y 29 cm; en la laguna Verdecocha las truchas procedieron de cultivos en jaulas flotantes y presentaron tallas que variaron entre 22 y 25 cm. En el caso particular de la laguna Seguiacocha solo se tuvieron registros visuales de ejemplares de trucha mayores a 50 cm de longitud que crecían de forma silvestre. El buen desarrollo de truchas en los cuerpos de agua evaluados es considerado un buen indicador de calidad de agua puesto que esta especie se caracteriza por ser muy exigentes en lo que respecta a la calidad fisicoquímica del agua.



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

- (xxiv) Los resultados de calidad de agua según el índice biótico *Andean Biotic Index*, mostraron ambientes considerados de "muy mala" a "moderada" calidad de agua; en sentido estricto este índice es aplicable solo a quebradas y ríos altoandinos y su uso en manantiales se hizo de forma referencial. Estos resultados sugieren una disminución de la calidad de agua en las quebradas Llacsha-Ayapuno y Ayash con respecto al primer monitoreo, lo cual podría deberse a una disminución notable del caudal y algunas actividades observadas aguas arriba de las quebradas como el represamiento de la laguna Verdecocha aguas arriba de la quebrada Llacsha-Ayapuno y actividades de construcción que generaron turbidez de las aguas arriba de los puntos de monitoreo en la quebrada Ayash (sector Chocopampa).
- (xxv) Teniendo en cuenta los resultados de la evaluación de los componentes abióticos y bióticos de los puntos de monitoreo ubicados en los cuerpos de agua de la comunidad de Santa Cruz de Pichiu, se estaría constatando que la integridad ambiental se redujo con respecto al primer monitoreo. Esta situación se estaría dando principalmente por la reducción de los caudales de las quebradas, menor recarga de acuíferos y el impacto de las actividades desarrolladas en las cercanías. De todos estos ambientes los que mostrarían una mejor condición serían el manantial Layrihuachac I (punto 23) y las lagunas Verdecocha (punto 17) y Seguiacocha (punto 25).

IX. RECOMENDACIONES

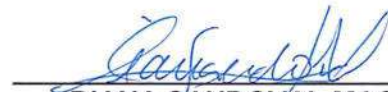
- (i) Remitir una copia del presente informe a la Dirección de Supervisión del OEFA para los fines convenientes.
- (ii) Remitir una copia del informe a la Coordinación de Gestión de Conflictos y de Cumplimiento de Compromisos Socioambientales.

Es cuanto informamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,



DARWIN RONAL VALCÁRCEL ROJAS
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación - OEFA



DIANA SANDOVAL MACEDO
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación - OEFA

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

Lima, 30 DIC. 2015

Visto el Informe N° 256 -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,

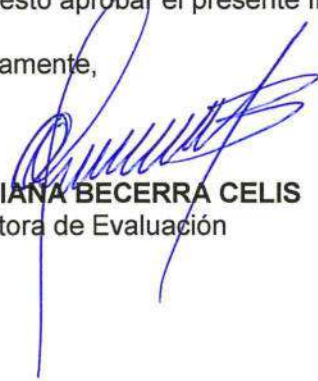


ADY ROSIN CHINCHAY TUESTA
Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental
Dirección de Evaluación

Lima, 30 DIC. 2015

Visto el Informe N° 256 -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

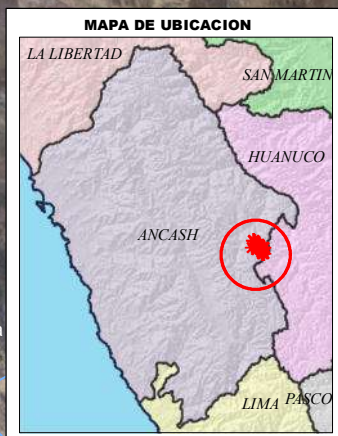
Dirección de Evaluación

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

ANEXO N° 1. MAPA DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO

274800

280200



SIGNOS CONVENCIONALES

- Centros Poblados
- Río Principal
- Quebradas
- Lagunas
- Limite Departamental
- Limite Distrito
- Vía Asfaltada
- Vía Afirmada
- Vía sin afirmar
- Trocha Carrozable

8952600

8952600

8947200

8947200

8941800

8941800

8936400

8936400

PUNTOS DE MONITOREO EN LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ DE PICHU

Punto	Coordenadas UTM - WGS 84		Altitud
	Este	Norte	
4	278478	8947291	3714
5	278461	8948327	3652
19	280613	8948555	3787
21	282184	8945484	4106
30	280087	8949315	3663
1	275320	8953955	4103
2	275140	8954835	4195
3	276112	8953676	3873
6	277941	8949094	3730
7	279418	8951340	3781
10	279210	8950755	3691
13	278159	8950918	3582
14	278471	8950564	3532
15	282653	8943825	4367
20	282685	8948587	3953
22	283220	8948602	3989
23	282677	8948658	3950
26	276940	8950348	4034
27	277723	8949455	3855
28	279459	8950287	3660
29	276934	8952275	3500
17	282959	8944531	4170
25	274119	8948853	4256

Fuente: Evaluación Ambiental Regular - OEFA (24 al 31 Agosto 2015).

PRESA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

LEYENDA

- Área de Uso Minero
- Puntos de Monitoreo
- Punto considerado en el Monitoreo de Agosto

PERÚ Ministerio del Ambiente Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Ancash - Provincia Huari

MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA Y RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS EN LA COMUNIDAD DE SANTA CRUZ DE PICHU - AGOSTO 2015

0 500 1,000 2,000 3,000 Metros

Escala : 1/54 000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa 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° 054-2011-MEM-AAM (Área de Uso Minero), Dirección de Evaluación - Monitoreo Ambiental - OEFA (24 al 31 Agosto 2015)

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cube, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo

274800

280200



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 N° 2. REGISTRO FOTOGRÁFICO

Ubicación: Manantial Quitapucro, sector Atash.

Distrito: HUACHIS

Provincia: HUARI

Departamento: ÁNCASH

Foto No. 1



Descripción: Calidad de Agua – Manantial Quitapucro, sector Atash. Medición de parámetros de campo en el punto 1.

Código y Fecha de la foto: Punto 1, 25/08/2015.

Ubicación: Manantial Cruz Punta, sector Atash.

Distrito: HUACHIS

Provincia: HUARI

Departamento: ÁNCASH

Foto No. 2



Descripción: Calidad de Agua – Manantial Quitapucro, sector Atash. Se observan las condiciones del cuerpo de agua, tales como color, residuos sólidos alrededor del mismo y fragmentos de películas verdes en la superficie.

Código y Fecha de la foto: Punto 1, 25/08/2015.

Ubicación: Manantial Cruz Punta, sector Atash.

Distrito: HUACHIS

Provincia: HUARI

Departamento: ÁNCASH

Foto No. 3



Descripción: Calidad de Agua –Medición de parámetros de campo en el punto 2.
Código y Fecha de la foto: Punto 2, 25/08/2015.

Ubicación: Manantial Cruz Punta, sector Atash.

Distrito: HUACHIS

Provincia: HUARI

Departamento: ÁNCASH

Foto No. 4



Descripción: Calidad de Agua – Vista panorámica del punto 2, en donde se aprecia actividad ganadera y crianza de equinos.

Código y Fecha de la foto: Punto 2, 25/08/2015.

Ubicación: Manantial Paccha, sector Atash.

Distrito: HUACHIS

Provincia: HUARI

Departamento: ÁNCASH

Foto No. 5



Descripción: Calidad de Agua – Colecta de muestra de metales totales en el punto 3.
Código y Fecha de la foto: Punto 3, 25/08/2015.

Ubicación: Manantial Paccha, sector Atash.

Distrito: HUACHIS

Provincia: HUARI

Departamento: ÁNCASH

Foto No. 6



Descripción: Calidad de Agua – Medición de parámetros de campo en participación conjunta con apoyo local.

Código y Fecha de la foto: Punto 3, 25/08/2015.

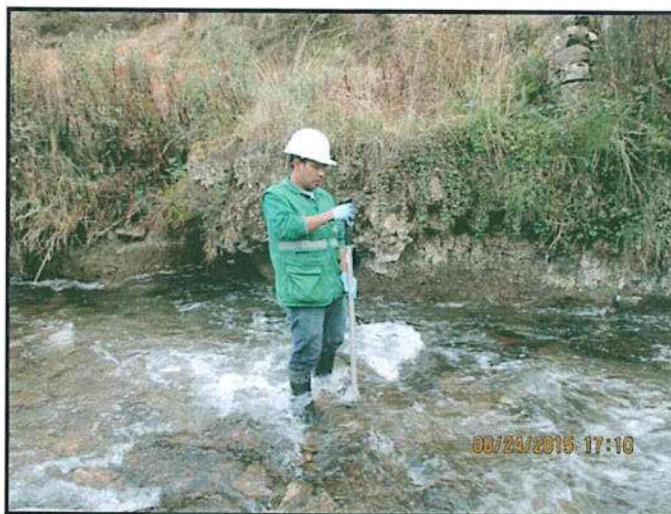
Ubicación: Quebrada Ayash, sector Hídalgoquiquio.

Distrito: SAN MARCOS

Provincia: HUARI

Departamento: ÁNCASH

Foto No. 7



Descripción: Calidad de Agua – Medición de caudal en el punto 4.

Código y Fecha de la foto: Punto 4, 24/08/2015.

Ubicación: Quebrada Ayash, sector Hídalgoquiquio.

Distrito: SAN MARCOS

Provincia: HUARI

Departamento: ÁNCASH

Foto No. 8



Descripción: Hidrobiología – Pesca eléctrica en el punto 4, puede observarse la rápida velocidad de la corriente y el tipo de sustrato que consiste mayormente en canto rodado y bloques.

Código y Fecha de la foto: Punto 4, 24/08/2015.

Ubicación: Quebrada Ayash, sector Cuchirumi.

Distrito: SAN MARCOS

Provincia: HUARI

Departamento: ÁNCASH

Foto No. 9



Descripción: Hidrobiología – Pesca eléctrica en el punto 5. En este punto se colectó un gran número de truchas, principalmente tallas comerciales. Obsérvese también la transparencia del cuerpo de agua.

Código y Fecha de la foto: Punto 5, 24/08/2015.

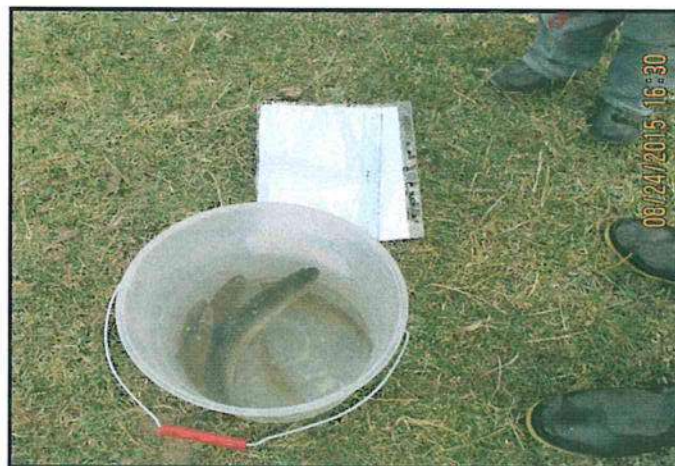
Ubicación: Quebrada Ayash, sector Cuchirumi.

Distrito: SAN MARCOS

Provincia: HUARI

Departamento: ÁNCASH

Foto No. 10



Descripción: Calidad de Agua – Peces atrapados con pesca eléctrica en el punto 5. Se los tuvieron por unos minutos en el balde para su posterior pesado y devolución al río.

Código y Fecha de la foto: Punto 5, 24/08/2015.

Ubicación: Quebrada Ayash, sector Cuchirumi.

Distrito: SAN MARCOS

Provincia: HUARI

Departamento: ÁNCASH

Foto No. 11



Descripción: Hidrobiología – Quebrada Ayah, sector Cuchirumi. Obsérvese un ejemplar de trucha de 29 cm de longitud total.

Código y Fecha de la foto: Punto 5, 24/08/2015.

Ubicación: Manantial Victorpuquio, cerca de piscigranja.

Distrito: SAN MARCOS

Provincia: HUARI

Departamento: ÁNCASH

Foto No. 12



Descripción: Calidad de Agua – Vista panorámica del punto de monitoreo 6. Véase la presencia de residuos sólidos.

Código y Fecha de la foto: Punto 6, 30/08/2015.

Ubicación: Manantial Victorpuquio, cerca de piscigranja.

Distrito: SAN MARCOS

Provincia: HUARI

Departamento: ÁNCASH

Foto No. 13



Descripción: Calidad de Agua – Se observan residuos sólidos alrededor del punto de monitoreo.

Código y Fecha de la foto: Punto 6, 30/08/2015.

Ubicación: Manantial Armapuquio, sector Vistoso.

Distrito: SAN PEDRO DE CHANÁ

Provincia: HUARI

Departamento: ÁNCASH

Foto No. 14



Descripción: Calidad de Agua – Colecta de muestra de metales totales en el punto 7.

Código y Fecha de la foto: Punto 7, 28/08/2015.

Ubicación: Manantial Armapuquio, sector Vistoso.

Distrito: SAN PEDRO DE CHANÁ

Provincia: HUARI

Departamento: ÁNCASH

Foto No. 15



Descripción: Calidad de Agua – Obsérvese residuos sólidos alrededor del punto de monitoreo.

Código y Fecha de la foto: Punto 7, 28/08/2015.

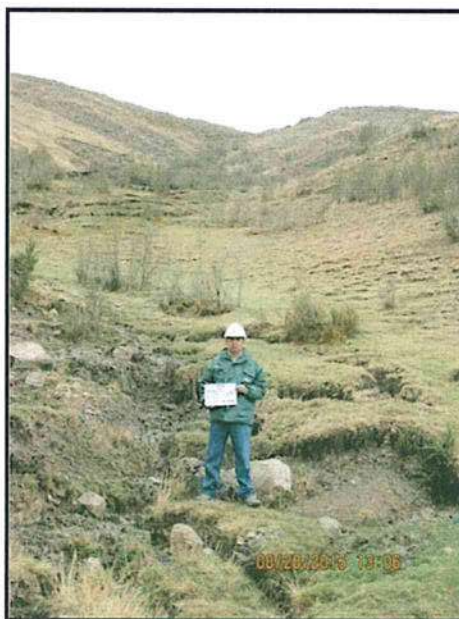
Ubicación: Manantial en sector Jatunucro 2.

Distrito: SAN PEDRO DE CHANÁ

Provincia: HUARI

Departamento: ÁNCASH

Foto No. 16



Descripción: Calidad de Agua – Manantial encontrado sin flujo de agua.

Código y Fecha de la foto: Punto 9, 28/08/2015.

Ubicación: Manantial en sector Culloc 1.

Distrito: SAN PEDRO DE CHANÁ **Provincia:** HUARI **Departamento:** ÁNCASH

Foto No. 17



Descripción: Calidad de Agua – Medición de parámetros de campo en el punto 10.
Código y Fecha de la foto: Punto 10, 28/08/2015.

Ubicación: Manantial en sector Culloc 2.

Distrito: SAN PEDRO DE CHANÁ **Provincia:** HUARI **Departamento:** ÁNCASH

Foto No. 18



Descripción: Calidad de Agua – Manantial encontrado sin flujo de agua.
Código y Fecha de la foto: Punto 11, 28/08/2015.

Ubicación: Manantial Secsipuquio.

Distrito: SAN PEDRO DE CHANÁ **Provincia:** HUARI **Departamento:** ÁNCASH

Foto No. 19



Descripción: Calidad de Agua – Colecta de muestras de metales totales en el punto 13.
Código y Fecha de la foto: Punto 13, 28/08/2015.

Ubicación: Manantial Alanpuquio.

Distrito: SAN PEDRO DE CHANÁ **Provincia:** HUARI **Departamento:** ÁNCASH

Foto No. 20

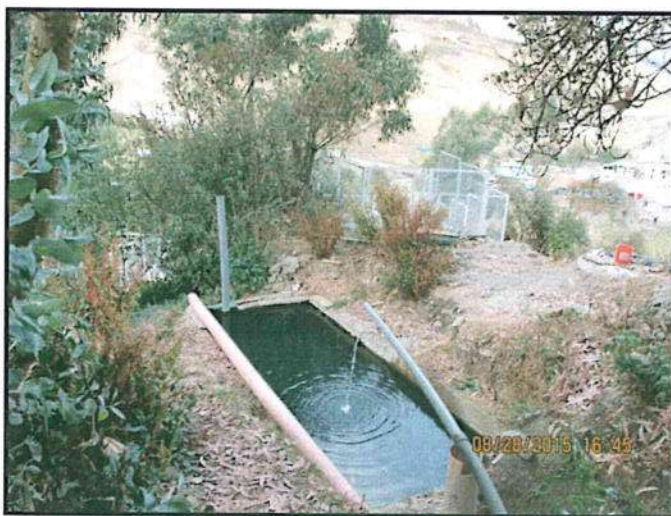


Descripción: Calidad de Agua – Medición de parámetros de campo en el punto 14.
Código y Fecha de la foto: Punto 14, 28/08/2015.

Ubicación: Manantial Alanpuquio.

Distrito: SAN PEDRO DE CHANÁ **Provincia:** HUARI **Departamento:** ÁNCASH

Foto No. 21



Descripción: Calidad de Agua –. Véase como el agua de este manantial es encauzada por una tubería hacia una piscigranja.

Código y Fecha de la foto: Punto 14, 28/08/2015.

Ubicación: Manantial en el sector Quinraycancha, aportante de la laguna Verdecocha.

Distrito: SAN PEDRO DE CHANÁ **Provincia:** HUARI **Departamento:** ÁNCASH

Foto No. 22



Descripción: Hidrobiología - Colecta de muestra de perifiton en el punto 15.

Código y Fecha de la foto: Punto 15, 24/08/2015.

Ubicación: Manantial en el sector Quinraycancha.

Distrito: SAN PEDRO DE CHANÁ **Provincia:** HUARI **Departamento:** ÁNCASH

Foto No. 23



Descripción: Calidad de Agua -. Se observa que el agua del manantial llega hasta la carretera.

Código y Fecha de la foto: Punto 15, 24/08/2015.

Ubicación: Laguna Verdecocha.

Distrito: SAN PEDRO DE CHANÁ **Provincia:** HUARI **Departamento:** ÁNCASH

Foto No. 24



Descripción: Calidad de Agua - Laguna Verdecocha, lado noreste de la laguna, próximo a las jaulas flotantes; se observó un gran desarrollo de macrófitas emergentes. Preservación de muestras de metales totales en el punto 17.

Código y Fecha de la foto: Punto 17, 26/08/2015.

Ubicación: Laguna Verdecocha.

Distrito: SAN PEDRO DE CHANÁ **Provincia:** HUARI **Departamento:** ÁNCASH

Foto No. 25



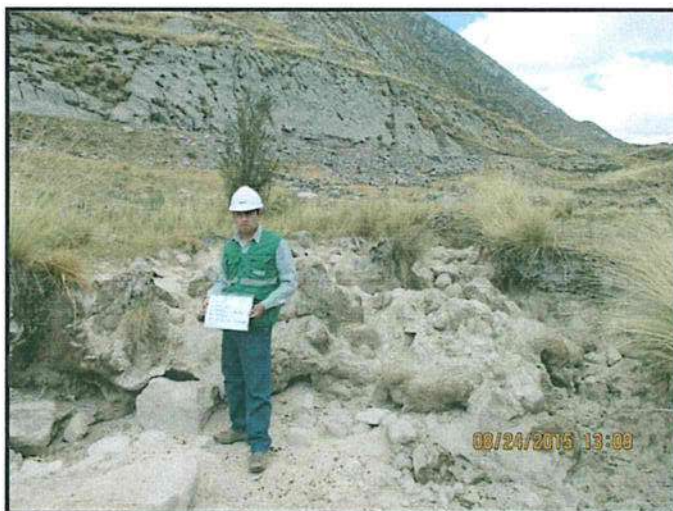
Descripción: Hidrobiología - Laguna Verdecocha, colecta de muestras de macroinvertebrados bentónicos.

Código y Fecha de la foto: Punto 17, 26/08/2015.

Ubicación: Quebrada Llacsha. Ubicado a aproximadamente 890 m de Llamatoropuquio, al lado derecho de la carretera Pichiu - Llata.

Distrito: SAN PEDRO DE CHANÁ **Provincia:** HUARI **Departamento:** ÁNCASH

Foto No. 26



Descripción: Calidad de Agua – Vista del cauce encontrado sin flujo de agua.

Código y Fecha de la foto: Punto 18, 24/08/2015.

Ubicación: Quebrada Llacsha. Ubicado a aproximadamente 180 m aguas abajo del centro

educativo del sector Huancalloc.

Distrito: SAN PEDRO DE CHANÁ **Provincia:** HUARI **Departamento:** ÁNCASH

Foto No. 27



Descripción: Calidad de Agua – Medición de parámetros de campo en el punto 19. Se contó con apoyo local para el monitoreo.

Código y Fecha de la foto: Punto 19, 24/08/2015.

Ubicación: Quebrada Llacsha. Ubicado a aproximadamente 180 m aguas abajo del centro educativo del sector Huancalloc.

Distrito: SAN PEDRO DE
CHANÁ

Provincia: HUARI **Departamento:** ÁNCASH

Foto No. 28



Descripción: Hidrobiología –Colecta de muestra de perifiton en el punto 19.

Código y Fecha de la foto: Punto 19, 24/08/2015.

Ubicación: Manantial Layrihuachac II.

Distrito: SAN PEDRO DE CHANÁ **Provincia:** HUARI **Departamento:** ÁNCASH

Foto No. 29



Descripción: Calidad de Agua – Colecta de muestra de metales totales en el punto 20.

Código y Fecha de la foto: Punto 20, 29/08/2015.

Ubicación: Manantial Layrihuachac II.

Distrito: SAN PEDRO DE CHANÁ **Provincia:** HUARI **Departamento:** ÁNCASH

Foto No. 30



Descripción: Hidrobiología – Colecta de muestra de perifiton en el punto 20.

Código y Fecha de la foto: Punto 20, 29/08/2015.

Ubicación: Quebrada Llacsha. Ubicado a aproximadamente 20 m de Toropuquio, al lado derecho de la carretera Pichiu – Llata.

Distrito: SAN PEDRO DE CHANÁ **Provincia:** HUARI **Departamento:** ÁNCASH

Foto No. 31



Descripción: Calidad de Agua – Medición de caudal en el punto 21. Se observa la velocidad moderada de la corriente.

Código y Fecha de la foto: Punto 21, 24/08/2015.

Ubicación: Quebrada Llacsha. Ubicado a aproximadamente 20 m de Toropuquio, al lado derecho de la carretera Pichiu – Llata.

Distrito: SAN PEDRO DE CHANÁ **Provincia:** HUARI **Departamento:** ÁNCASH

Foto No. 32



Descripción: Hidrobiología – Colecta de muestra de macroinvertebrados bentónicos en el punto 21.

Código y Fecha de la foto: Punto 21, 24/08/2015.

Ubicación: Manantial Linderopuquio.

Distrito: HUACHIS

Provincia: HUARI

Departamento: ÁNCASH

Foto No. 33



Descripción: Calidad de Agua - Colecta de muestra de metales totales en el punto 22, obsérvese la presencia de ganado porcino en los alrededores del manantial. Se puede observar la transparencia del cuerpo de agua, así como el tipo de sustrato rocoso con bloques de piedra.

Código y Fecha de la foto: Punto 22, 29/08/2015.

Ubicación: Manantial Linderopuquio.

Distrito: HUACHIS

Provincia: HUARI

Departamento: ÁNCASH

Foto No. 34



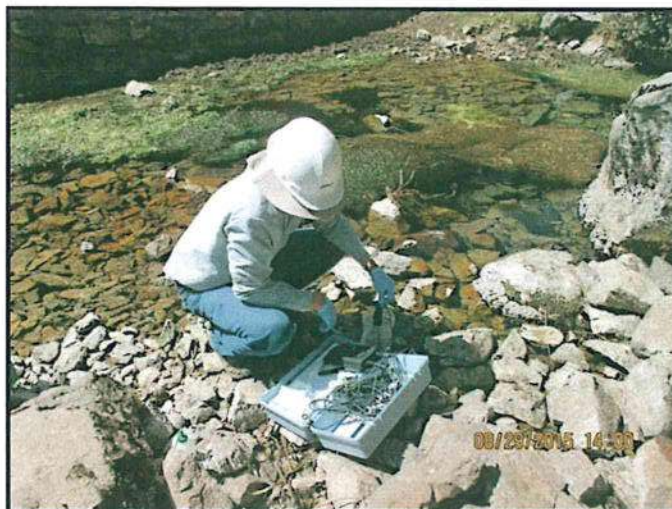
Descripción: Hidrobiología - Colecta de muestra de perifiton en el punto 22.

Código y Fecha de la foto: Punto 22, 29/08/2015.

Ubicación: Manantial Layrihuachac I.

Distrito: SAN PEDRO DE CHANÁ **Provincia:** HUARI **Departamento:** ÁNCASH

Foto No. 35



Descripción: Calidad de Agua - Medición de parámetros de campo en el punto 23. Nótese la transparencia del cuerpo de agua.

Código y Fecha de la foto: Punto 23, 29/08/2015.

Ubicación: Manantial Layrihuachac I.

Distrito: SAN PEDRO DE CHANÁ **Provincia:** HUARI **Departamento:** ÁNCASH

Foto No. 36



Descripción: Hidrobiología - Colecta de muestras de perifiton en el punto 23. Obsérvese la presencia de vegetación acuática y piedras con tonalidad verdosa.

Código y Fecha de la foto: Punto 23, 29/08/2015.

Ubicación: Laguna Seguiacocha.

Distrito: HUACHIS

Provincia: HUARI

Departamento: ÁNCASH

Foto No. 37



Descripción: Calidad de Agua – Medición de parámetros de campo. Obsérvese la presencia de macrófitas sumergidas y emergentes. Medición de parámetros de campo en el punto 25.

Código y Fecha de la foto: Punto 25, 27/08/2015.

Ubicación: Laguna Seguiacocha.

Distrito: HUACHIS

Provincia: HUARI

Departamento: ÁNCASH

Foto No. 38



Descripción: Hidrobiología - Colecta de muestra de zooplancton en el punto 25. Obsérvese la coloración del cuerpo de agua, debido probablemente a la abundancia de algas verde azuladas presentes.

Código y Fecha de la foto: Punto 25, 27/08/2015.

Ubicación: Manantial Pachanpuquio.

Distrito: HUACHIS

Provincia: HUARI

Departamento: ÁNCASH

Foto No. 39



Descripción: Calidad de Agua – Manantial Pachanpuquio. Toma de muestra de metales totales en el punto 26.

Código y Fecha de la foto: Punto 26, 31/08/2015.

Ubicación: Manantial Ticti 2.

Distrito: SAN MARCOS

Provincia: HUARI

Departamento: ÁNCASH

Foto No. 40



Descripción: Calidad de Agua – Manantial Ticti 2. Medición de parámetros de campo en el punto 27.

Código y Fecha de la foto: Punto 27, 31/08/2015.

Ubicación: Manantial en el sector Quinraycancha

Distrito: SAN PEDRO DE CHANÁ **Provincia:** HUARI **Departamento:** ÁNCASH

Foto No. 41



Descripción: Calidad de Agua – Manantial en la zona de Cachinan. Toma de muestra de metales totales en el punto 28.

Código y Fecha de la foto: Punto 28, 28/08/2015.

Ubicación: Manantial Tullypuquio.

Distrito: HUACHIS

Provincia: HUARI

Departamento: ÁNCASH

Foto No. 42



Descripción: Calidad de Agua e Hidrobiología –Medición de parámetros de campo en el punto 29.

Código y Fecha de la foto: Punto 29, 30/08/2015.

Ubicación: Quebrada Ayapuno

Distrito: SAN PEDRO DE CHANÁ **Provincia:** HUARI

Departamento: ÁNCASH

Foto No. 43



Descripción: Calidad de Agua - Vista panorámica de la quebrada Ayapuno, aguas debajo de la confluencia de las quebradas Chaupicancha y Llacsha. Obsérvese el tipo de sustrato rocoso con bloques de piedras así como la velocidad lenta de la corriente.

Código y Fecha de la foto: Punto 30, 26/08/2015.

Ubicación: Quebrada Ayapuno.

Distrito: SAN PEDRO DE CHANÁ

Provincia: HUARI

Departamento: ÁNCASH

Foto No. 44



Descripción: Hidrobiología - Colecta de muestra de macroinvertebrados bentónicos.

Código y Fecha de la foto: Punto 30, 26/08/2015.



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 N° 3. PUNTUACIONES DEL *ANDEAN BIOTIC INDEX*

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

Puntuaciones del *Andean Biotic Index* (Ríos *et al.*, 2014) para las familias de Macroinvertebrados acuáticos de los Andes Tropicales distribuidos desde los 2000 m.s.n.m. hasta el límite con las nieves perpetuas.

Orden	Familia	Puntuación	Orden	Familia	Puntuación
Turbellaria		5	Lepidoptera	Pyralidae	4
Hirudinea		3	Coleoptera	Ptilodactylidae	5
Oligochaeta		1		Lampyridae	5
Gastropoda	Ancylidae	6		Psephenidae	5
	Physidae	3		Scirtidae	3
	Hydrobiidae	3		Staphylinidae	5
	Limnaeidae	3		Elmidae	5
	Planorbidae	3		Dryopidae	3
Bivalvia	Sphaeriidae	3		Gyrinidae	3
Amphipoda	Hyaellidae	6		Dytiscidae	3
Ostracoda		3		Hydrophilidae	5
Hydracarina		4		Hydraenidae	10
Ephemeroptera	Baetidae	4	Diptera	Blepharoceridae	5
	Leptophlebiidae	10		Simuliidae	4
	Leptophyphidae	7		Tabanidae	5
	Oligoneuriidae	10		Tipulidae	4
Odonata	Aeshnidae	6		Limoniidae	4
	Gomphidae	8		Ceratopogonidae	4
	Libellulidae	6		Dixidae	3
	Coenagrionidae	6		Psychodidae	4
	Calopterygidae	8		Dolichopodidae	4
	Polythoridae	10		Stratiomyidae	4
Plecoptera	Perlidae	10		Empididae	2
	Gripopterygidae	10		Chironomidae	2
Heteroptera	Veliidae	5		Culicidae	2
	Gerridae	5		Ephydriidae	2
	Corixidae	5		Athericidae	10
	Notonectidae	5		Syrphidae	1
	Belostomatidae	4			
	Naucoridae	5			
Trichoptera	Helicopsychidae	10			
	Calamoceratidae	10			
	Odontoceridae	10			
	Leptoceridae	8			
	Polycentropodidae	8			
	Hydroptilidae	6			
	Xiphocentronidae	8			
	Hydrobyosidae	8			
	Glossosomatidae	7			
	Hydropsychidae	5			
	Anomalopsychidae	10			
	Philopotamidae	8			
	Limnephilidae	7			



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

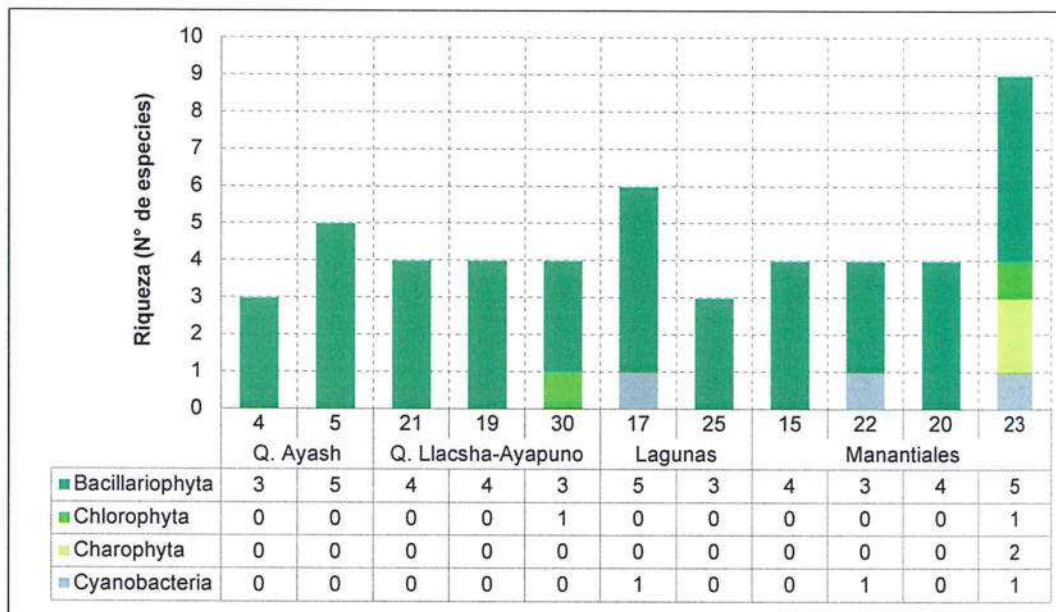
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

ANEXO N° 4. RESULTADOS DEL COMPONENTE HIDROBIOLÓGICO

I. PERIFITON

1.1 Riqueza

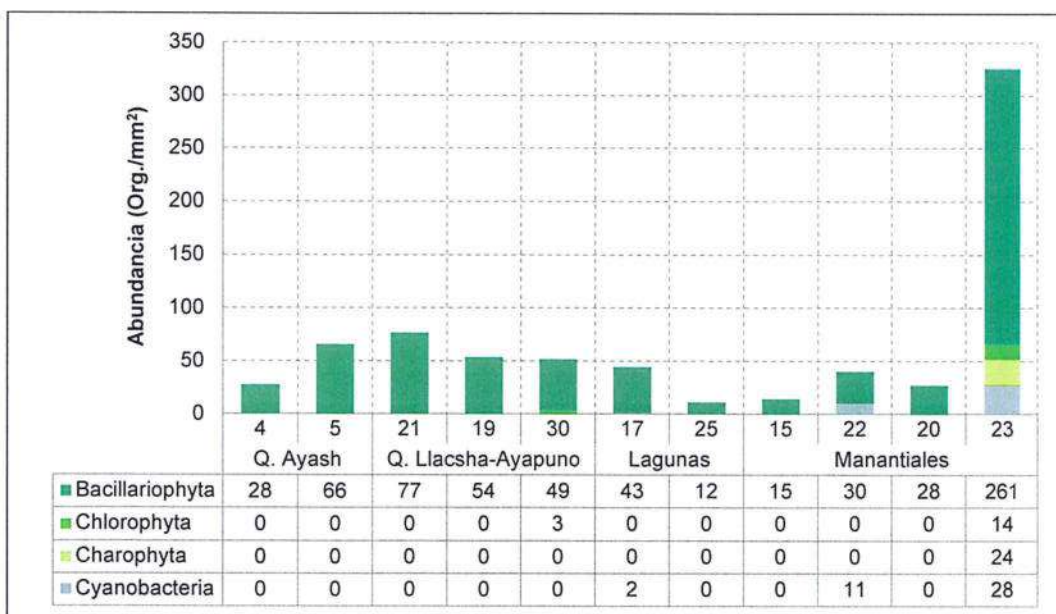
Figura N° 1. Riqueza por phyla del perifiton de la quebrada Ayash, quebrada Llacsha-Ayapuno, lagunas y manantiales



Fuente: Elaboración propia.

1.2 Abundancia

Figura N° 2. Abundancia por phyla del perifiton de la quebrada Ayash, quebrada Llacsha-Ayapuno, lagunas y manantiales

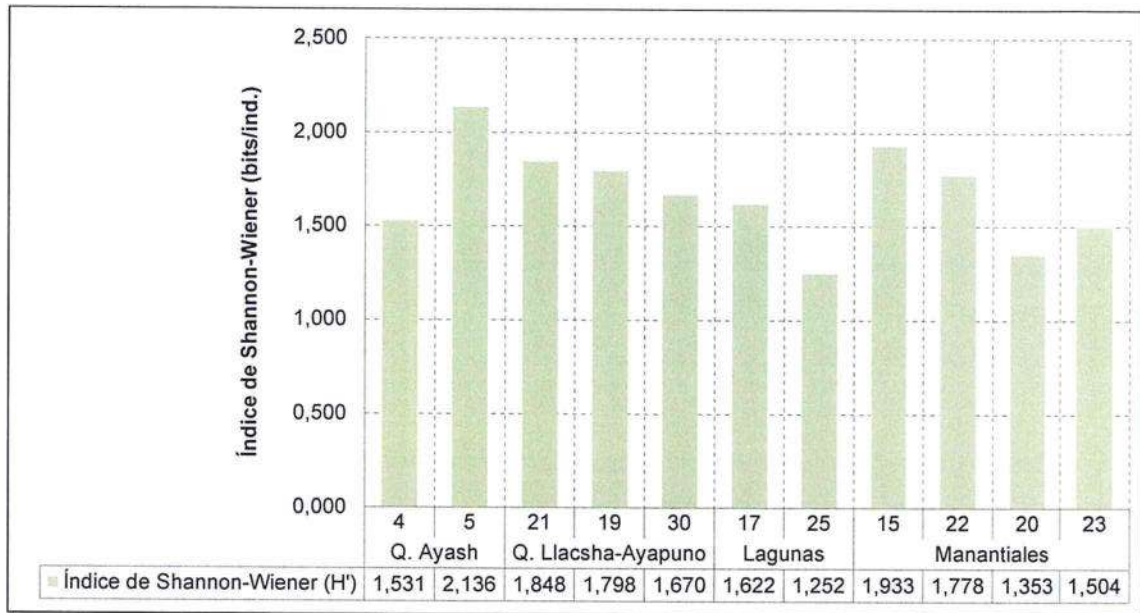


Fuente: Elaboración propia.

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

1.3 Diversidad

Figura N° 3. Índices de Shannon-Wiener del perifiton de la quebrada Ayash, quebrada Llacsha-Ayapuno, lagunas y manantiales

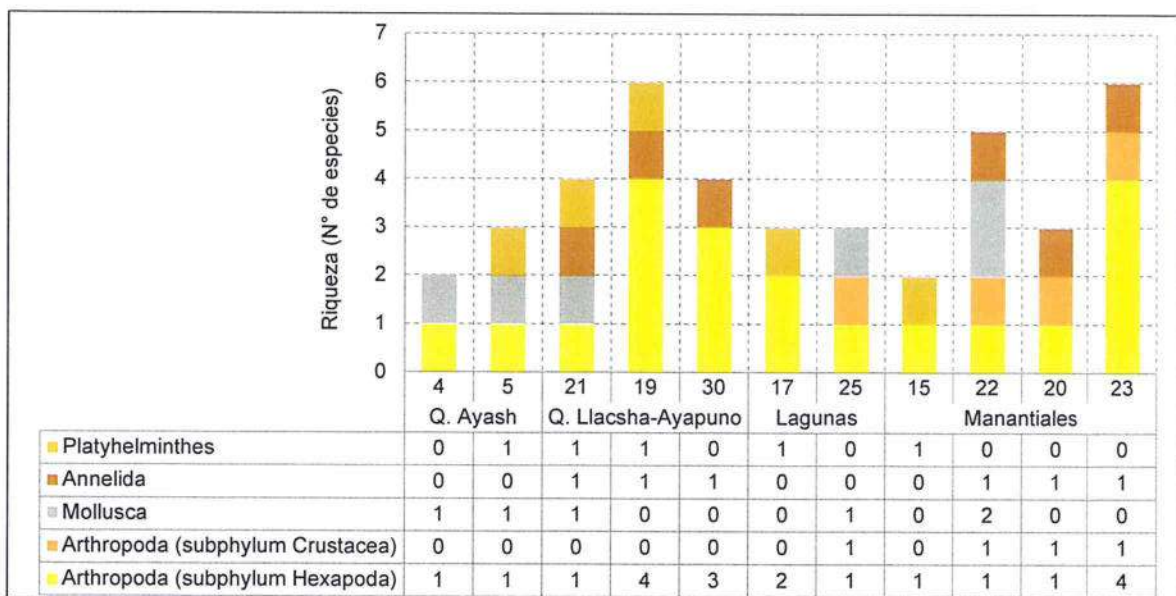


Fuente: Elaboración propia.

II. MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

2.1 Riqueza

Figura N° 4. Riqueza por phyla de macroinvertebrados bentónicos de la quebrada Ayash, quebrada Llacsha-Ayapuno, lagunas y manantiales

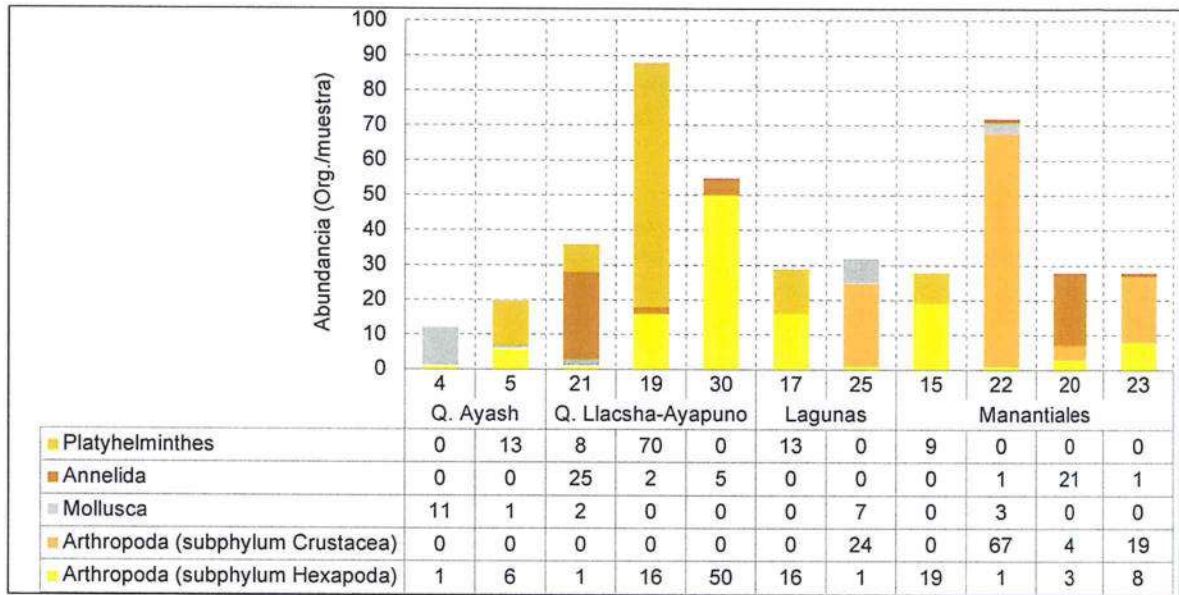


Fuente: Elaboración propia.

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

1.1 Abundancia

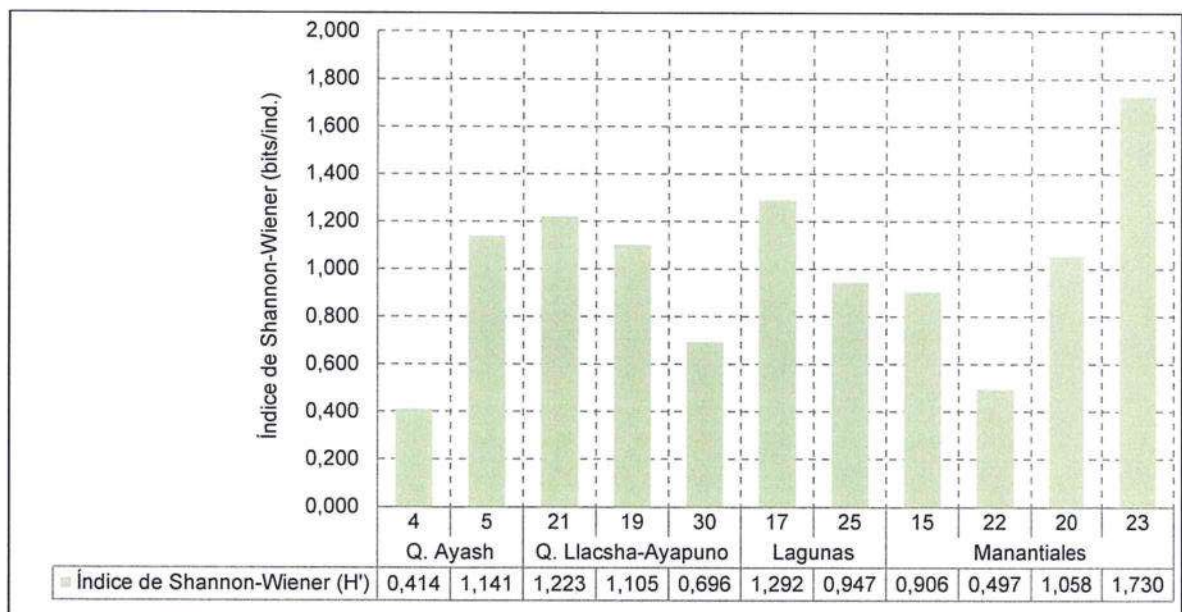
Figura N° 5. Abundancia por phyla de macroinvertebrados bentónicos de la quebrada Ayash, quebrada Llacsha-Ayapuno, lagunas y manantiales



Fuente: Elaboración propia.

1.2 Diversidad

Figura N° 6. Índices de Shannon-Wiener de los macroinvertebrados bentónicos de la quebrada Ayash, quebrada Llacsha-Ayapuno, lagunas y manantiales



Fuente: Elaboración propia.

II. PECES

Tabla N° 1. Tallas de trucha, *Oncorhynchus mykiss*, capturadas en Santa Cruz de Pichiu.

Punto de monitoreo	Especie	Longitud Total (cm)	Estadísticos			
			Promedio	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
4	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	29	22	5,0	17	29
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	24				
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	18				
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	19				
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	17				
5	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	24	18	4,5	14	24
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	19				
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	15				
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	14				
17	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	22	24	1,1	22	25
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	23				
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	24				
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	24				
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	25				



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

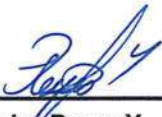
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

ANEXO N° 5. INFORMES DE ENSAYO EMITIDOS POR LOS LABORATORIOS

**INFORME DE ENSAYO
N° 152592 - B**

Nombre del Cliente : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro - Lima
Solicitado Por : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
Referencia : TDR N° 2941 - 2015
Proyecto : Monitoreo de Recursos Hidrobiológicos de la comunidad de Santa Cruz de Pichiu
Procedencia : Huachis y San Pedro de Chana - Huari - Ancash
Muestreo Realizado Por : OEFA
Cantidad de Muestra : 1
Producto : Agua Superficial
Fecha de Recepción : 2015/09/03
Fecha de Ensayo : 2015/09/03 al 2015/09/23
Fecha de Emisión : 2015/09/23

Environmental Testing Laboratory S.A.C.



Jessica Reyes Y.
Jefe de Emisión de
Informes



Sissy Alvarez M.
Jefatura de Microbiología (e)
C.B.P. N° 9928

Lima-Perú

INFORME DE ENSAYO N° 152592 - B

Ensayo Cuantitativo Fitoplancton						
Código de Laboratorio		:				152592-01
Código de Cliente		:				25
Fecha de Muestreo		:				27/09/2015
Hora de Muestreo (h)		:				13:00
Tipo de Producto		:				Agua Superficial
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/L)	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Achnantheaceae	<i>Achnanthes</i> sp.	1	245000	
		Naviculaceae	<i>Navicula</i> sp.	1	122000	
		Catenulaceae	<i>Amphora</i> sp.	1	367000	
Charophyta	Zygnematophyceae	Zygnemataceae	<i>Zygnema</i> sp.	1	2980000	
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Gomphosphaeriaceae	<i>Gomphosphaeria</i> sp.	1	8571000	
		Merismopediaceae	<i>Aphanocapsa</i> sp.	1	48980000	
		Oscillatoriaceae	<i>Oscillatoria</i> sp.	1	2490000	

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "-" = No se llegó a la identificación del Taxón.

Nota: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/L.

Ensayo Cuantitativo Zooplancton						
Código de Laboratorio		:				152592-01
Código de Cliente		:				25
Fecha de Muestreo		:				27/09/2015
Hora de Muestreo (h)		:				13:00
Tipo de Producto		:				Agua Superficial
FILO	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org/L)	
Amoebozoa	Tubulinea	<i>Nebelidae</i>	<i>Nebela</i> sp.	1	1	
Cercozoa	Imbricatea	Cyphoderiidae	<i>Cyphoderia</i> sp.	1	2	
Arthropoda	Branchiopoda	Chydoridae	<i>Chydorus</i> sp.	1	1	
	Maxillopoda	Centropagidae	<i>Boeckella occidentalis</i>	1	7	

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "-" = No se llegó a la identificación del Taxón.

Nota: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/L.

APENDICE 1 - MUESTRA RECEPCIONADA

Condición de la Muestra : En buenas condiciones.

Plan/procedimiento de muestreo : Reservado por el cliente.

Observación : El presente Informe de Ensayo se ha generado por Solicitud del cliente, para los fines que éste estime conveniente y proviene del informe 152592

INFORME DE ENSAYO
N° 152592 - B

APENDICE 2 - MÉTODOS Y REFERENCIAS

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Biológicos		
Fitoplancton	SM 10200-F	(Items: F.2.a y F.2.c.1). Phytoplankton Counting Techniques.
Zooplancton	SM 10200-G	Zooplankton Counting Techniques.

SIGLAS: "SM": Standard methods for the examination of Water and Wastewater APHA, AWWA, WEF 22st Ed. 2012

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

APENDICE 3 - 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 el ingreso de la muestra al Laboratorio.
- El tiempo de perecibilidad de la muestra está en función a lo declarado en los métodos normalizados de ensayo y rige desde la toma de muestra.

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

**** FIN DEL INFORME ****


**INFORME DE ENSAYO N° 152594
CON VALOR OFICIAL**

Nombre del Cliente : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro - Lima
Solicitado Por : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
Referencia : TDR N° 2940 - 2015
Proyecto : Monitoreo de Recursos Hidrobiológicos de la comunidad de Santa Cruz de Pichiu
Procedencia : Huachis y San Pedro de Chana - Huari - Ancash
Muestreo Realizado Por : OEFA
Cantidad de Muestra : 23
Producto : Agua Superficial
Fecha de Recepción : 2015/09/03
Fecha de Ensayo : 2015/09/03 al 2015/09/25
Fecha de Emisión : 2015/10/01

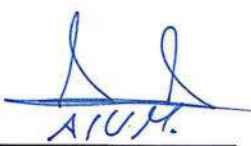
Environmental Testing Laboratory S.A.C.



Jessica Reyes Y.
Jefe de Emisión de
Informes



Julio Serrano H.
Biologo
C.B.P. N° 11326



Alfonso Vilca M.
GCSSA
C.Q.P. N° 587

Lima-Perú

INFORME DE ENSAYO N° 152594 CON VALOR OFICIAL

*Ensayo Cuantitativo Perifiton						
Código de Laboratorio		:				152594-01
Código de Cliente		:				15
Fecha de Muestreo		:				24/08/2015
Hora de Muestreo (h)		:				11:30
Tipo de Producto		:				Agua Superficial
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org/mm ²)	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculaceae	<i>Navicula</i> sp.	1	5	
		Pinnulariaceae	<i>Pinnularia</i> sp.	1	4	
		Catenulaceae	<i>Amphora</i> sp.	1	4	
		Melosiraceae	<i>Melosira</i> sp.	1	2	

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "-" = No se llegó a la identificación del Taxón.

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/mm²

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por INACAL-DA

*Ensayo Cuantitativo Perifiton						
Código de Laboratorio		:				152594-02
Código de Cliente		:				21
Fecha de Muestreo		:				24/08/2015
Hora de Muestreo (h)		:				12:30
Tipo de Producto		:				Agua Superficial
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org/mm ²)	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculaceae	<i>Caloneis</i> sp.	1	31	
			<i>Navicula</i> sp.	1	23	
		Bacillariaceae	<i>Cylindrotheca</i> sp.	1	8	
		Pinnulariaceae	<i>Pinnularia</i> sp.	1	15	

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "-" = No se llegó a la identificación del Taxón.

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/mm²

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por INACAL-DA

*Ensayo Cuantitativo Perifiton						
Código de Laboratorio		:				152594-03
Código de Cliente		:				19
Fecha de Muestreo		:				24/08/2015
Hora de Muestreo (h)		:				13:35
Tipo de Producto		:				Agua Superficial
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org/mm ²)	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Amphipleuraceae	<i>Frustulia</i> sp.	1	4	
		Pinnulariaceae	<i>Pinnularia</i> sp.	1	15	
		Naviculaceae	<i>Navicula</i> sp.	1	23	
	Fragilariophyceae	Ulnariaceae	<i>Synedra</i> sp.	1	12	

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "-" = No se llegó a la identificación del Taxón.

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/mm²

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por INACAL-DA

INFORME DE ENSAYO N° 152594 CON VALOR OFICIAL

*Ensayo Cuantitativo Perifiton					
Código de Laboratorio		:	152594-04		
Código de Cliente		:	5		
Fecha de Muestreo		:	24/08/2015		
Hora de Muestreo (h)		:	15:30		
Tipo de Producto		:	Agua Superficial		
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org/mm ²)
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Diploneidaceae	<i>Diploneis</i> sp.	1	19
		Naviculaceae	<i>Navicula</i> sp.	1	22
		Pinnulariaceae	<i>Pinnularia</i> sp.	1	13
		Cymbellaceae	<i>Cymbella</i> sp.	1	6
	Fragilariophyceae	Ulnariaceae	<i>Synedra</i> sp.	1	6

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "-" = No se llegó a la identificación del Taxón.

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/mm²

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por INACAL-DA

*Ensayo Cuantitativo Perifiton					
Código de Laboratorio		:	152594-05		
Código de Cliente		:	4		
Fecha de Muestreo		:	24/08/2015		
Hora de Muestreo (h)		:	17:15		
Tipo de Producto		:	Agua Superficial		
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org/mm ²)
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia</i> sp.	1	10
		Naviculaceae	<i>Navicula</i> sp.	1	12
		Cymbellaceae	<i>Cymbella</i> sp.	1	6

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "-" = No se llegó a la identificación del Taxón.

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/mm²

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por INACAL-DA

*Ensayo Cuantitativo Perifiton					
Código de Laboratorio		:	152594-09		
Código de Cliente		:	17		
Fecha de Muestreo		:	26/08/2015		
Hora de Muestreo (h)		:	11:00		
Tipo de Producto		:	Agua Superficial		
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org/mm ²)
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculaceae	<i>Navicula</i> sp.	1	29
		Pinnulariaceae	<i>Pinnularia</i> sp.	1	5
		Gomphonemataceae	<i>Gomphonema</i> sp.	1	1
		Catenulaceae	<i>Amphora</i> sp.	1	1
		Stephanodiscaceae	<i>Cyclotella</i> sp.	1	7
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriaceae	<i>Oscillatoria</i> sp.	1	2

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "-" = No se llegó a la identificación del Taxón.

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/mm²

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por INACAL-DA

INFORME DE ENSAYO N° 152594 CON VALOR OFICIAL

*Ensayo Cuantitativo Perifiton						
Código de Laboratorio		:				152594-10
Código de Cliente		:				30
Fecha de Muestreo		:				26/08/2015
Hora de Muestreo (h)		:				14:00
Tipo de Producto		:				Agua Superficial
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org/mm ²)	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia</i> sp.	1	15	
		Naviculaceae	<i>Navicula</i> sp.	1	26	
		Cymbellaceae	<i>Cymbella</i> sp.	1	8	
Charophyta	Conjugatophyceae	Closteriaceae	<i>Closterium</i> sp.	1	3	

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "-" = No se llegó a la identificación del Taxón.

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/mm²

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por INACAL-DA

*Ensayo Cuantitativo Perifiton						
Código de Laboratorio		:				152594-11
Código de Cliente		:				25
Fecha de Muestreo		:				27/08/2015
Hora de Muestreo (h)		:				13:00
Tipo de Producto		:				Agua Superficial
Ensayo Cuantitativo Perifiton						
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org/mm ²)	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculaceae	<i>Navicula</i> sp.	1	2	
		Pinnulariaceae	<i>Pinnularia</i> sp.	1	8	
		Coccinodiscophyceae	<i>Melosira</i> sp.	1	2	

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "-" = No se llegó a la identificación del Taxón.

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/mm²

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por INACAL-DA

*Ensayo Cuantitativo Perifiton						
Código de Laboratorio		:				152594-17
Código de Cliente		:				22
Fecha de Muestreo		:				29/08/2015
Hora de Muestreo (h)		:				13:10
Tipo de Producto		:				Agua Superficial
Ensayo Cuantitativo Perifiton						
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org/mm ²)	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculaceae	<i>Navicula</i> sp.	1	13	
		Pinnulariaceae	<i>Pinnularia</i> sp.	1	15	
		Cocconeidaceae	<i>Cocconeis</i> sp.	1	2	
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriaceae	<i>Oscillatoria</i> sp.	1	11	

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "-" = No se llegó a la identificación del Taxón.

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/mm²

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por INACAL-DA

INFORME DE ENSAYO N° 152594 CON VALOR OFICIAL

* Biológico					
Código de Laboratorio		152594-18			
Código de Cliente		20			
Fecha de Muestreo		29/08/2015			
Hora de Muestreo (h)		13:40			
Tipo de Producto		Agua Superficial			
Ensayo Cuantitativo Perifiton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org/mm ²)
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculaceae	<i>Navicula</i> sp.	1	7
		Pinnulariaceae	<i>Pinnularia</i> sp.	1	18
		Cocconeidaceae	<i>Cocconeis</i> sp.	1	2
		Stephanodiscaceae	<i>Cyclotella</i> sp.	1	1

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "-" = No se llegó a la identificación del Taxón.

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/mm²

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por INACAL-DA

* Biológico					
Código de Laboratorio		152594-19			
Código de Cliente		23			
Fecha de Muestreo		29/08/2015			
Hora de Muestreo (h)		14:00			
Tipo de Producto		Agua Superficial			
Ensayo Cuantitativo Perifiton					
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org/mm ²)
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculaceae	<i>Navicula</i> sp.	1	243
		Pinnulariaceae	<i>Pinnularia</i> sp.	1	6
		Cymbellaceae	<i>Cymbella</i> sp.	1	4
		Gomphonemataceae	<i>Gomphonema</i> sp.	1	4
	Coscinodiscophyceae	Melosiraceae	<i>Melosira</i> sp.	1	4
Charophyta	Conjugatophyceae	Closteriaceae	<i>Closterium</i> sp.	1	14
		Desmidiaceae	<i>Staurastrum</i> sp.	1	10
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocaceae	<i>Anabaena</i> sp.	1	28
Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus</i> sp.	1	14

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "-" = No se llegó a la identificación del Taxón.

Nota 1: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/mm²

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por INACAL-DA

INFORME DE ENSAYO N° 152594 CON VALOR OFICIAL

*Ensayo Cuantitativo Fitoplancton					
Código de Laboratorio		:	152594-09		
Código de Cliente		:	17		
Fecha de Muestreo		:	26/08/2015		
Hora de Muestreo (h)		:	11:00		
Tipo de Producto		:	Agua Superficial		
DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Cel/L)
Bacillariophyta	Fragilariophyceae	Ulnariaceae	<i>Synedra</i> sp	1	272000
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiaceae	<i>Staurastrum</i> sp.	1	363000

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "-" = No se llegó a la identificación del Taxón.

Nota: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/L

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por INACAL-DA

*Ensayo Cuantitativo Zooplancton					
Código de Laboratorio		:	152594-09		
Código de Cliente		:	17		
Fecha de Muestreo		:	26/08/2015		
Hora de Muestreo (h)		:	11:00		
Tipo de Producto		:	Agua Superficial		
FILO	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org/L)
Amoebozoa	Tubulinea	Arcellidae	<i>Arcella</i> sp.	1	2
Ciliophora	Oligohymenophorea	Parameciidae	<i>Paramecium</i> sp.	1	2
Rotífera	Eurotatoria	Proalidae	<i>Proales</i> sp.	1	2
		Trichotriidae	<i>Trichotria</i> sp.	1	2
		Testudinellidae	<i>Testudinella</i> sp.	1	2
Tardigrada	Eutardigrada	Macrobiotidae	<i>Macrobiotus</i> sp.	1	2
Arthropoda	Branchiopoda	Chydoridae	<i>Alona</i> sp.	1	2
			<i>Chydorus</i> sp.	1	6
	Maxillopoda	Centropagidae	<i>Boeckella occidentalis</i>	1	1

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "-" = No se llegó a la identificación del Taxón.

Nota: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/L

* : Los métodos indicados no han sido acreditados por INACAL-DA

INFORME DE ENSAYO N° 152594 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	152594-01	152594-02	152594-03	152594-04	152594-05	152594-06
Código de Cliente	15	21	19	5	4	2
Fecha de Muestreo	24/08/2015	24/08/2015	24/08/2015	24/08/2015	24/08/2015	25/08/2015
Hora de Muestreo (h)	11:30	12:30	13:35	15:30	17:15	14:10
Tipo de Producto	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial

Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados						
Metales Totales (ICP)									
Ag Plata	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Al Aluminio	mg/L	0,001	0,026	<0,001	0,024	<0,001	0,012	0,094	0,094
As Arsénico	mg/L	0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
B Boro	mg/L	0,03	0,27	0,40	0,64	0,98	1,29	0,99	0,99
Ba Bario	mg/L	0,0003	0,0151	0,0077	0,0160	0,0175	0,0209	0,0302	0,0302
Be Berilio	mg/L	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Ca Calcio	mg/L	0,01	54,80	70,31	77,10	287,0	322,1	109,7	109,7
Cd Cadmio	mg/L	0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004
Ce Cerio	mg/L	0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004
Co Cobalto	mg/L	0,001	0,0030	0,0024	0,0030	0,0145	0,0142	<0,001	<0,001
Cr Cromo	mg/L	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Cu Cobre	mg/L	0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,0053	0,0053
Fe Hierro	mg/L	0,0005	0,0444	0,0297	0,0387	0,0189	0,0841	<0,0005	<0,0005
K Potasio	mg/L	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,067	0,178	<0,003	<0,003
Li Litio	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Mg Magnesio	mg/L	0,003	4,484	10,07	7,834	10,16	10,59	2,699	2,699
Mn Manganeso	mg/L	0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004
Mo Molibdeno	mg/L	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Na Sodio	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	0,85	48,98	55,08	0,29	0,29
Ni Níquel	mg/L	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
P Fósforo	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Pb Plomo	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Sb Antimonio	mg/L	0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Se Selenio	mg/L	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Si Silicio	mg/L	0,005	1,670	1,877	2,634	3,957	4,113	12,10	12,10
Sn Estaño	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Sr Estroncio	mg/L	0,0003	0,4602	0,3804	0,1897	0,6942	0,8100	0,1406	0,1406
Ti Titanio	mg/L	0,0003	0,0030	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Tl Talio	mg/L	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
V Vanadio	mg/L	0,0003	0,0007	0,0009	0,0008	<0,0003	<0,0003	0,0016	0,0016
Zn Zinc	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Tipo Ensayo									
	Unidad	L.C.M.	Resultados						
Metales Totales (CVAA - FIMS)									
Hg Mercurio	mg/L	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "<" = Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica.

INFORME DE ENSAYO N° 152594 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	152594-07	152594-08	152594-09	152594-10	152594-11	152594-12
Código de Cliente	1	3	17	30	25	7
Fecha de Muestreo	25/08/2015	25/08/2015	26/08/2015	26/08/2015	27/08/2015	28/08/2015
Hora de Muestreo (h)	15:10	16:35	11:00	14:00	13:00	13:50
Tipo de Producto	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial

Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados						
Metales Totales (ICP)									
Ag Plata	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Al Aluminio	mg/L	0,001	<0,001	0,038	<0,001	0,013	0,020	<0,001	<0,001
As Arsénico	mg/L	0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
B Boro	mg/L	0,03	0,58	0,60	0,36	0,63	0,30	0,70	0,70
Ba Bario	mg/L	0,0003	0,0108	0,0067	0,0034	0,0148	<0,0003	0,0026	0,0026
Be Berilio	mg/L	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Ca Calcio	mg/L	0,01	99,98	72,37	60,94	63,09	59,03	96,21	96,21
Cd Cadmio	mg/L	0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004
Ce Cerio	mg/L	0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004
Co Cobalto	mg/L	0,001	0,0033	0,0024	0,0029	0,0027	0,0031	0,0039	0,0039
Cr Cromo	mg/L	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Cu Cobre	mg/L	0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004
Fe Hierro	mg/L	0,0005	0,0355	0,0492	0,0139	0,0195	0,0525	0,0197	0,0197
K Potasio	mg/L	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Li Litio	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Mg Magnesio	mg/L	0,003	3,083	12,26	10,43	9,902	2,321	8,998	8,998
Mn Manganeso	mg/L	0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004
Mo Molibdeno	mg/L	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Na Sodio	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1,01	1,01
Ni Níquel	mg/L	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
P Fósforo	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Pb Plomo	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Sb Antimonio	mg/L	0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Se Selenio	mg/L	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Si Silicio	mg/L	0,005	2,896	2,630	2,651	2,522	2,167	2,139	2,139
Sn Estaño	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Sr Estroncio	mg/L	0,0003	0,0772	0,0318	0,1445	0,0869	0,0096	<0,0003	<0,0003
Ti Titanio	mg/L	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0027	<0,0003	<0,0003
Tl Talio	mg/L	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
V Vanadio	mg/L	0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0007	0,0008	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Zn Zinc	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Metales Totales (CVAA - FIMS)									
Hg Mercurio	mg/L	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0012	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado,
">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica.

INFORME DE ENSAYO N° 152594 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	152594-13	152594-14	152594-15	152594-16	152594-17	152594-18
Código de Cliente	10	13	14	28	22	20
Fecha de Muestreo	28/08/2015	28/08/2015	28/08/2015	28/08/2015	29/08/2015	29/08/2015
Hora de Muestreo (h)	15:20	17:40	16:45	12:30	13:10	13:40
Tipo de Producto	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial

Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados						
Metales Totales (ICP)									
Ag Plata	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Al Aluminio	mg/L	0,001	0,378	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,257
As Arsénico	mg/L	0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
B Boro	mg/L	0,03	0,88	0,77	0,72	0,74	0,29	0,26	
Ba Bario	mg/L	0,0003	0,0038	0,0193	<0,0003	0,0328	0,0163	0,0169	
Be Berilio	mg/L	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Ca Calcio	mg/L	0,01	82,43	100,7	90,76	105,6	35,76	34,94	
Cd Cadmio	mg/L	0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004
Ce Cerio	mg/L	0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004
Co Cobalto	mg/L	0,001	0,0031	0,0038	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cr Cromo	mg/L	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Cu Cobre	mg/L	0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004
Fe Hierro	mg/L	0,0005	0,7147	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0542	0,4470	
K Potasio	mg/L	0,003	1,647	0,090	0,220	0,218	<0,003	0,877	
Li Litio	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Mg Magnesio	mg/L	0,003	13,28	6,939	2,120	7,983	5,113	4,385	
Mn Manganeso	mg/L	0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004
Mo Molibdeno	mg/L	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Na Sodio	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	3,36	1,36	<0,01	<0,01	<0,01
Ni Níquel	mg/L	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
P Fósforo	mg/L	0,01	0,09	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Pb Plomo	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Sb Antimonio	mg/L	0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Se Selenio	mg/L	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Si Silicio	mg/L	0,005	3,586	4,274	3,705	4,553	1,629	2,133	
Sn Estaño	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Sr Estroncio	mg/L	0,0003	0,0009	0,0040	0,0164	0,0763	0,0152	0,0165	
Ti Titanio	mg/L	0,0003	0,0009	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0034	
Tl Talio	mg/L	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
V Vanadio	mg/L	0,0003	0,0021	0,0012	0,0009	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Zn Zinc	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Tipo Ensayo									
	Unidad	L.C.M.	Resultados						
Metales Totales (CVAA - FIMS)									
Hg Mercurio	mg/L	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado,
">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica.

INFORME DE ENSAYO N° 152594 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	152594-19	152594-20	152594-21	152594-22	152594-23
Código de Cliente	23	6	29	26	27
Fecha de Muestreo	29/08/2015	30/08/2015	30/08/2015	31/08/2015	31/08/2015
Hora de Muestreo (h)	14:00	13:10	15:15	10:09	12:10
Tipo de Producto	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial

Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados					
Metales Totales (ICP)								
Ag Plata	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Al Aluminio	mg/L	0,001	<0,001	0,035	0,040	<0,001	0,175	
As Arsénico	mg/L	0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
B Boro	mg/L	0,03	0,53	0,74	0,38	0,34	0,54	
Ba Bario	mg/L	0,0003	0,0053	0,0138	0,0393	0,0236	0,0283	
Be Berilio	mg/L	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Ca Calcio	mg/L	0,01	69,28	90,30	113,8	83,89	120,8	
Cd Cadmio	mg/L	0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004
Ce Cerio	mg/L	0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004
Co Cobalto	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,003	<0,001	<0,001	<0,001
Cr Cromo	mg/L	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Cu Cobre	mg/L	0,0004	<0,0004	<0,0004	0,0037	<0,0004	0,0036	
Fe Hierro	mg/L	0,0005	<0,0005	0,2205	0,1022	<0,0005	0,1907	
K Potasio	mg/L	0,003	0,046	0,369	0,142	<0,003	0,298	
Li Litio	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Mg Magnesio	mg/L	0,003	17,96	6,974	7,550	2,407	7,310	
Mn Manganeso	mg/L	0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,0125	
Mo Molibdeno	mg/L	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Na Sodio	mg/L	0,01	<0,01	0,09	11,43	2,918	1,105	
Ni Níquel	mg/L	0,0005	<0,0005	0,0123	0,0037	<0,0005	0,0019	
P Fósforo	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,0852	
Pb Plomo	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	0,013	<0,001	0,007	
Sb Antimonio	mg/L	0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Se Selenio	mg/L	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Si Silicio	mg/L	0,005	2,142	3,705	2,585	3,299	2,969	
Sn Estaño	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Sr Estroncio	mg/L	0,0003	0,0269	0,0307	0,4196	0,1220	0,1854	
Ti Titanio	mg/L	0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0016	0,0009	0,0020	
Tl Talio	mg/L	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
V Vanadio	mg/L	0,0003	0,0009	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0028	
Zn Zinc	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	0,009	<0,002	0,009	
Metales Totales (CVAA - FIMS)								
Hg Mercurio	mg/L	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado,
">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica.

INFORME DE ENSAYO N° 152594 CON VALOR OFICIAL

APENDICE 1 - MUESTRA RECEPCIONADA

Condición de la Muestra : En buenas condiciones.

Plan/procedimiento de muestreo : Reservado por el Cliente.

APENDICE 2 - CONTROL DE CALIDAD

Tipo Ensayo	Plata	Aluminio	Arsénico	Boro	Bario	Berilio	Calcio	Cadmio
Metales (ICP)								
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,0002	0,001	0,008	0,03	0,0003	0,0003	0,01	0,0004
Blanco de Método (Bk-M)								
Concentración del Bk-M	<0,0002	<0,001	<0,008	<0,03	<0,0003	<0,0003	<0,01	<0,0004
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	94,2	97,5	92,6	110,3	90,8	100,7	102,0	98,3
Criterio de Aceptación y Rechazo								
Blanco de Método (Bk-M)	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM
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.

Tipo Ensayo	Cerio	Cobalto	Cromo	Cobre	Hierro	Potasio	Litio	Magnesio
Metales (ICP)								
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,0004	0,001	0,0003	0,0004	0,0005	0,003	0,0002	0,003
Blanco de Método (Bk-M)								
Concentración del Bk-M	<0,0004	<0,001	<0,0003	<0,0004	<0,0005	<0,003	<0,0002	<0,003
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	102,7	102,1	98,1	94,3	101,3	95,8	90,6	95,0
Criterio de Aceptación y Rechazo								
Blanco de Método (Bk-M)	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM
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.

INFORME DE ENSAYO N° 152594 CON VALOR OFICIAL

Tipo Ensayo	Manganeso	Molibdeno	Sodio	Níquel	Fósforo	Plomo	Antimonio	Selenio
Metales (ICP)								
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,0004	0,0005	0,01	0,0005	0,01	0,001	0,006	0,010
Blanco de Método (Bk-M)								
Concentración del Bk-M	<0,0004	<0,0005	<0,01	<0,0005	<0,01	<0,001	<0,006	<0,010
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	98,7	102,2	92,4	95,7	96,5	94,4	92,1	98,4
Criterio de Aceptación y Rechazo								
Blanco de Método (Bk-M)	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM
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.

Tipo Ensayo	Silicio	Estaño	Estroncio	Titanio	Talio	Vanadio	Zinc
Metales (ICP)							
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,005	0,002	0,0003	0,0003	0,02	0,0003	0,002
Blanco de Método (Bk-M)							
Concentración del Bk-M	<0,005	<0,002	<0,0003	<0,0003	<0,02	<0,0003	<0,002
Muestra Control (MC)							
Conc. de la MC (Referencial)	4,000	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
Recuperación de la MC	97,7	101,5	88,9	95,8	102,3	98,1	96,0
Criterio de Aceptación y Rechazo							
Blanco de Método (Bk-M)	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM
Muestra Control (MC)	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.

Tipo Ensayo	Mercurio
Metales (CVAA - FIMS)	
Unidad	mg/L
Lim. de Cuant. del Método (L.C.M)	0,0001
Blanco de Método (Bk-M)	
Concentración del Bk-M	<0,0001
Muestra Control (MC)	
Conc. de la MC (Referencial)	0,0010
Recuperación de la MC	87,7
Criterio de Aceptación y Rechazo	
Blanco de Método (Bk-M)	<LCM
Muestra Control (MC)	85-115%

Legenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "—" = No Analizado

INFORME DE ENSAYO N° 152594 CON VALOR OFICIAL

APENDICE 3 - MÉTODOS Y REFERENCIAS

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Metales (CVAA - FIMS)		
Mercurio	EPA Method 245.1 ; 1994	Determination of mercury in water by cold vapor atomic absorption spectrometry
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
Biológicos		
Fitoplancton	SM 10200-F	(Items: F.2.a y F.2.c.1). Phytoplankton Counting Techniques.
Zooplancton	SM 10200-G	Zooplankton Counting Techniques.
Perifiton	SM 10300 C.	Periphyton Sample Analysis.

SIGLAS: "SM": Standard methods for the examination of Water and Wastewater APHA, AWWA, WEF 22st Ed. 2012
"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 el ingreso de la muestra al Laboratorio.
- El tiempo de perecibilidad de la muestra está en función a lo declarado en los métodos normalizados de ensayo y rige desde la toma de muestra.

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

**** FIN DEL INFORME ****

DATOS DEL CLIENTE
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
 Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima

DATOS DEL MUESTRO
 TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)
 LÍQUIDO SÓLIDO
 UBICACIÓN

Enviado por: *Darwin Valcarcel Rojas*
 Fecha: *02/09/15* Hora: *16:00*
 Medio de Envío: Aéreo T. Privado
 Agenda Otro

Darwin Valcarcel Rojas
 95047953
 darwinvalcarcel@gmail.com
 Monitorio de Rec. Ambient. en la Com. de Sta. Cruz de Pichin

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTRO	FILTRO (Marcar con X)		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		PREPARACIÓN (Marcar con X)		MUESTRA		Observación
		Ácido Nítrico	HNO ₃ , H ₂ SO ₄ , NaOH	Hidróxido de Sodio	(CH ₃ COO) ₂ Zn	Acetato de Zinc	(NH ₄) ₂ SO ₄	FOSFORO	DEPARTAMENTO	
1	15	X							Huachis y Sampedro de Chana, Huay	
2	21								Ancash	
3	19									
4	5									
5	4									
6	2									
7	1									
8	3									
9	17									
10	30									



PARAMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

PARAMETRO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fitoplancton				X	X	X	X	X	X	X
Zooplankton				X	X	X	X	X	X	X
Metales +Hg (cp-MS)				X	X	X	X	X	X	X

PARAMETROS BIOLÓGICOS

PARAMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CONDOMINIO DE PROCIÓN (MUESTRAS)
 SI NO
 Envases adecuados y en buen estado
 Conservados adecuadamente
 Dentro del tiempo de vida útil

CONTROL DE CALIDAD
 BK: Blanco de Campo
 BW: Blanco Vialero
 OTRO

TIPO DE MATRIZ
 SU: Suelo
 SED: Sedimento
 LD: Lodo

AGUA (Ref.: NTP 214-042)
 Agua Natural: AS: Agua Superficial
 ASE: Agua Subterránea
 Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica
 AIR: Agua Residual Industrial
 Agua Salina: AMAR: Agua Mar
 AREY: Agua de Reinyección

RESPONSABLE 1: Darwin Valcarcel Rojas
RESPONSABLE 2: Juan Carlos Quiroz G.
TIGER DE GRUPO:

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)
 CONDOMINIO DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)
 Fecha de Recepción: *03/09/15*
 Hora de Recepción: *11:00*
 Recibidas por: *Jos Miguel Aguilera*
 Firma: *Jed*

RECEPCIONARIO
 Entoplasmon: *100*
 directo de 1L
 Zooplankton: *100*
 filtrada de 60L
 Periton: *75 cm² / aca*

CADENA DE CUSTODIA

TDR N°: 2940 - 2015

FOR. OEFA_001
Versión: 02

PÁGINA 3 de 3

DATOS DEL CLIENTE
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
 Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima

DATOS DEL MUESTRO
 TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)
 LÍQUIDO SÓLIDO

DATOS DEL ENVIO
 Enviado por: Darwin Valcarcel Rojas
 Fecha: 03/09/15
 Hora: 16:00
 Medio de Envío: Aerolínea T. Privado Otro

DATOS DEL MUESTRO
 UBICACIÓN
 LÍQUIDO SÓLIDO

Districto: Huarochis y San Mateo de Chavira
 Provincia: Huarochis
 Departamento: Ancash

MUESTRA

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*)			FILTRADA (Marcar con X)	PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	OBSERVACIONES
					P	V	E			
21	29	30/08/15	15:15	AS 1				X		
22	26	31/08/15	10:09	AS 1						
23	27	31/08/15	12:10	AS 1						

PARA SER LLENADO POR EL EQUIPO DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRA)
 Envases adecuados y en buen estado SI
 Con los papeles SI
 Dentro del tiempo de vida útil SI

CONTROL DE CALIDAD
 BK: Blanco de Campo
 BKV: Blanco Valero
 OTRO

(*) TIPO DE MATRIZ
 SUELO
 SU: Suelo
 SED: Sedimento
 LD: Lodo

AGUA (Ref.: NTP 214.042)
 Agua Natural:
 AS: Agua Superficial
 ASB: Agua Subterránea
 Agua Residual:
 ARD: Agua Residual Doméstica
 ARI: Agua Residual Industrial
 Agua Salina:
 AMAR: Agua Mar
 AREY: Agua de Reinyección

PARA SER LLENADO POR EL EQUIPO DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)
 Fecha de Recepción: 03/09/15
 Hora de Recepción: 11:00
 Recibida por: Leo H. Quispe
 Firma:

RESPONSABLE 1
 Darwin Valcarcel Rojas
 Firma:

RESPONSABLE 2
 Juan C. Quintana G.
 LIDER DE GRUPO
 Firma:

OBSERVACIONES GENERALES


INFORME DE ENSAYO
N° 152593

Nombre del Cliente : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
Dirección : Av. República de Panamá N°3542 - San Isidro - Lima
Solicitado Por : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
Referencia : TDR N° 2939-2015
Proyecto : Monitoreo de Recursos Hidrobiológicos de la comunidad de Santa Cruz de Pichiu
Procedencia : Huachis y San Pedro de Chana, Huari, Ancash
Muestreo Realizado Por : OEFA
Cantidad de Muestra : 11
Producto : Sedimento
Fecha de Recepción : 2015/09/03
Fecha de Ensayo : 2015/09/03 al 2015/09/18
Fecha de Emisión : 2015/09/21

Environmental Testing Laboratory S.A.C.



Jessica Reyes Y.
Jefe de Emisión de
Informes



Julió Serrano H.
Biólogo
C.B.P. N° 11326

Lima-Perú

**INFORME DE ENSAYO
N° 152593**

Ensayo Cuantitativo Macrobenetos					
Código de Laboratorio		:	152593-01		
Código de Cliente		:	15		
Fecha de Muestreo		:	24/08/2015		
Hora de Muestreo (h)		:	11:30		
Tipo de Producto		:	Sedimento		
FILO	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org./muestra)
Platyhelminthes	Turbellaria	Planariidae	<i>Dugesia sp.</i>	1	9
Arthropoda	Insecta	Gripopterygidae	<i>Claudioperla sp.</i>	1	19

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "—" = No se llegó a la identificación del Taxón.

Nota: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/muestra

Ensayo Cuantitativo Macrobenetos					
Código de Laboratorio		:	152593-02		
Código de Cliente		:	21		
Fecha de Muestreo		:	24/08/2015		
Hora de Muestreo (h)		:	12:30		
Tipo de Producto		:	Sedimento		
FILO	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org./muestra)
Platyhelminthes	Turbellaria	Planariidae	<i>Dugesia sp.</i>	1	8
Annelida	Oligochaeta	Naididae	—	1	25
Mollusca	Gastropoda	Physidae	<i>Physa sp.</i>	1	2
Arthropoda	Insecta	Hydrobiosidae	<i>Cailloma sp.</i>	1	1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "—" = No se llegó a la identificación del Taxón.

Nota: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/muestra

Ensayo Cuantitativo Macrobenetos					
Código de Laboratorio		:	152593-03		
Código de Cliente		:	19		
Fecha de Muestreo		:	24/08/2015		
Hora de Muestreo (h)		:	13:35		
Tipo de Producto		:	Sedimento		
FILO	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org./muestra)
Platyhelminthes	Turbellaria	Planariidae	<i>Dugesia sp.</i>	1	70
Annelida	Oligochaeta	Naididae	—	1	2
Arthropoda	Insecta	Hydrobiosidae	<i>Cailloma sp.</i>	1	1
		Baetidae	<i>Andesiops sp.</i>	1	9
		Tipulidae	<i>Limonia sp.</i>	1	1
		Simuliidae	<i>Gigantodax sp.</i>	1	5

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "—" = No se llegó a la identificación del Taxón.

Nota: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/muestra

INFORME DE ENSAYO N° 152593

Ensayo Cuantitativo Macrocentos					
Código de Laboratorio		:	152593-04		
Código de Cliente		:	5		
Fecha de Muestreo		:	24/08/2015		
Hora de Muestreo (h)		:	15:30		
Tipo de Producto		:	Sedimento		
FILO	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org./muestra)
Platyhelminthes	Turbellaria	Planariidae	<i>Dugesia</i> sp.	1	13
Mollusca	Gastropoda	Physidae	<i>Physa</i> sp.	1	1
Arthropoda	Insecta	Simuliidae	<i>Gigantodax</i> sp.	1	6

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "—" = No se llegó a la identificación del Taxón.

Nota: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/muestra

Ensayo Cuantitativo Macrocentos					
Código de Laboratorio		:	152593-05		
Código de Cliente		:	4		
Fecha de Muestreo		:	24/08/2015		
Hora de Muestreo (h)		:	17:15		
Tipo de Producto		:	Sedimento		
FILO	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org./muestra)
Mollusca	Gastropoda	Physidae	<i>Physa</i> sp.	1	11
Arthropoda	Insecta	Elmidae	<i>Austrelmis</i> sp.	1	1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "—" = No se llegó a la identificación del Taxón.

Nota: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/muestra

Ensayo Cuantitativo Macrocentos					
Código de Laboratorio		:	152593-06		
Código de Cliente		:	17		
Fecha de Muestreo		:	26/08/2015		
Hora de Muestreo (h)		:	11:00		
Tipo de Producto		:	Sedimento		
FILO	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org./muestra)
Platyhelminthes	Turbellaria	Planariidae	<i>Dugesia</i> sp.	1	13
Arthropoda	Insecta	Limnephilidae	<i>Anomalocosmoecus</i> sp.	1	2
		Chironomidae	<i>Cricotopus</i> sp.	1	14

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "—" = No se llegó a la identificación del Taxón.

Nota: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/muestra

**INFORME DE ENSAYO
N° 152593**

Ensayo Cuantitativo Macrobenetos					
Código de Laboratorio		:	152593-07		
Código de Cliente		:	30		
Fecha de Muestreo		:	26/08/2015		
Hora de Muestreo (h)		:	14:00		
Tipo de Producto		:	Sedimento		
FILO	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org./muestra)
Annelida	Oligochaeta	Naididae	---	1	5
Arthropoda	Insecta	Hydrobiosidae	<i>Cailloma</i> sp.	1	1
		Baetidae	<i>Andesiops</i> sp.	1	48
		Muscidae	---	1	1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "—" = No se llegó a la identificación del Taxón.

Nota: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/muestra

Ensayo Cuantitativo Macrobenetos					
Código de Laboratorio		:	152593-08		
Código de Cliente		:	25		
Fecha de Muestreo		:	27/08/2015		
Hora de Muestreo (h)		:	13:00		
Tipo de Producto		:	Sedimento		
FILO	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org./muestra)
Arthropoda	Malacostraca	Hyalellidae	<i>Hyalella</i> sp.	1	24
Mollusca	Bivalvia	Sphaeriidae	---	1	7
Arthropoda	Insecta	Aeshnidae	---	1	1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "—" = No se llegó a la identificación del Taxón.

Nota: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/muestra

Ensayo Cuantitativo Macrobenetos					
Código de Laboratorio		:	152593-09		
Código de Cliente		:	22		
Fecha de Muestreo		:	29/08/2015		
Hora de Muestreo (h)		:	13:10		
Tipo de Producto		:	Sedimento		
FILO	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org./muestra)
Annelida	Oligochaeta	Naididae	---	1	1
Arthropoda	Malacostraca	Hyalellidae	<i>Hyalella</i> sp.	1	67
Mollusca	Gastropoda	Planorbidae	---	1	2
	Bivalvia	Sphaeriidae	---	1	1
Arthropoda	Insecta	Limnephilidae	<i>Anomalocosmoecus</i> sp.	1	1

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "—" = No se llegó a la identificación del Taxón.

Nota: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/muestra

**INFORME DE ENSAYO
N° 152593**

Ensayo Cuantitativo Macrobentos					
Código de Laboratorio		:	152593-10		
Código de Cliente		:	20		
Fecha de Muestreo		:	29/08/2015		
Hora de Muestreo (h)		:	13:40		
Tipo de Producto		:	Sedimento		
FILO	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org./muestra)
Annelida	Oligochaeta	Naididae	---	1	21
Arthropoda	Malacostraca	Hyalellidae	<i>Hyalella</i> sp.	1	4
	Insecta	Simuliidae	<i>Gigantodax</i> sp.	1	3

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "—" = No se llegó a la identificación del Taxón.

Nota: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/muestra

Ensayo Cuantitativo Macrobentos					
Código de Laboratorio		:	152593-11		
Código de Cliente		:	23		
Fecha de Muestreo		:	29/08/2015		
Hora de Muestreo (h)		:	14:00		
Tipo de Producto		:	Sedimento		
FILO	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org./muestra)
Annelida	Oligochaeta	Naididae	---	1	1
Arthropoda	Malacostraca	Hyalellidae	<i>Hyalella</i> sp.	1	19
Arthropoda	Insecta	Elmidae	<i>Austrelmis</i> sp.	1	1
		Limnephilidae	<i>Anomalocosmoecus</i> sp.	1	2
		Chironomidae	<i>Cricotopus</i> sp.	1	1
		Ephydriidae	---	1	4

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "—" = No se llegó a la identificación del Taxón.

Nota: <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/muestra

APENDICE 1 - MUESTRA RECEPCIONADA

Condición de la Muestra : En buenas condiciones.

Plan/procedimiento de muestreo : Reservado por el Cliente.

APENDICE 2 - MÉTODOS Y REFERENCIAS

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Biológicos		
Macrobentos o Macroinvertebrados	SM 10500-C	Benthic Macroinvertebrates. Samples Processing and Analysis. Sorting and identification (Validado)
Bentónicos		

SIGLAS: "SM": Standard methods for the examination of Water and Wastewater APHA, AWWA, WEF 22st Ed. 2012

**INFORME DE ENSAYO
N° 152593**

APENDICE 3 - 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 el ingreso de la muestra al Laboratorio.
- El tiempo de perecibilidad de la muestra está en función a lo declarado en los métodos normalizados de ensayo y rige desde la toma de muestra.

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

**** FIN DEL INFORME ****



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 N° 6. DOCUMENTOS DE REFERENCIA



[Handwritten signature]
42275461

ACTA DE REUNION PLENARIA DE LA MESA AMBIENTAL PARA LA CC DE SANTA CRUZ DE PICHIU, PCM, ENTIDADES DEL ESTADO Y ANTAMINA

- FECHA: 04 de DICIEMBRE de 2014
- LUGAR: Oficina PCM-Huaraz
- PARTICIPANTES: Se adjunta la lista
- AGENDA: Seguimiento de acuerdos de la mesa del 25 de Setiembre del 2014
- Siendo las 10:00 am se dio inicio a la reunión, según detalles:


[Handwritten signature]
[Handwritten signature]
Juan Carlos
Delegado

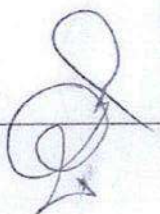
Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdos 25 de SETIEMBRE 2014	Acuerdos 04 de DICIEMBRE 2014
1.FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES DE LA COMUNIDAD CAMPESINA EN ASUNTOS AMBIENTALES	1.Capacitación activa sobre las normas ambientales	Comunidad de Sta Cruz de Pichiu, Antamina, sectores correspondientes	La Comunidad Sta Cruz de Pichiu presentará una lista de temas de capacitación en la próxima reunión de la mesa de trabajo ambiental, a fin de elaborar el Plan de capacitación, cuya elaboración estará a cargo de Antamina y las instituciones involucradas.	La capacitación programada para el 26 de agosto ha sido reprogramada para los días 07 y 08 de noviembre en la Comunidad de Santa Cruz de Pichiu, siendo los temas a desarrollar: <u>Viernes 07 de noviembre:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión integrada de los recursos hídricos y el sistema nacional de gestión de recursos hídricos • Lineamientos para el otorgamiento de los derechos de uso de agua y vertimientos. • Régimen economía (Retribuciones económicas y tarifas) 	ATENDIDO SE HA CUMPLIDO con la exposición del 07 y 08 de noviembre quedando pendiente la entrega de los informes tanto en formato físico como digital.
				<u>Sábado 08 de noviembre:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Protección y conservación de las fuentes de agua • Impactos ambientales por presencia de presas de relaves mineras 	



[Handwritten signature]
Mesa
0670 3150


[Handwritten notes and signatures at the top of the page, including 'Luis B. B. 32275887' and '32275887']

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdos 25 de SETIEMBRE 2014	Acuerdos 04 de DICIEMBRE 2014
				<ul style="list-style-type: none"> Acción de vigilancia y monitoreo participativo de la calidad de agua. Estándares de calidad. <p>El ANA enviará la carta de invitación dirigida a los sectores de la Comunidad. La convocatoria estará a cargo de la comunidad.</p> <p>La PCM, efectuará las coordinaciones con el MINEM a efectos de programar las capacitaciones pendientes.</p>	<p>MINEM realizará una capacitación sobre los alcances del D.S. N° 040-1 2014-MINEM, además del alcance de las actividades de seguimiento del Plan de Gestión Social y de Responsabilidad Social Minera. La capacitación será programada para febrero del 2015 y cuya fecha exacta será coordinado por el representante del MINEM y el Comité Ambiental de Sta Cruz de Pichiu.</p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">ATENDIDO</p>
	2. Visitas de reconocimiento de la cuenca, territorio comunal y áreas de	Comunidad de Sta Cruz de Pichiu, Antamina, MINEM,	Antamina presentará el Plan de Manejo Ambiental y la visita guiada a las	OEFA-Oficina Ancash, realizará el curso de capacitación a llevarse a cabo el 04 de diciembre culminada la reunión plenaria.	Se reprograma la exposición del informe de fiscalización del ANA para el 07 de noviembre al finalizar la capacitación.



CM 05-PCM



Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdos 25 de SETIEMBRE 2014	Acuerdos 04 de DICIEMBRE 2014
	operaciones de la mina	PCM	<p>instalaciones de la mina.</p> <p>Fecha de visita martes 23 de julio a las 9 am.</p>	<p>OSINERGMIN entregó a la mesa y realizó la exposición de las respuestas al cuestionario formulado por la comunidad (09 preguntas encargadas a OSINERGMIN -MINEM y se adjunta al acta, documento que será revisado por la comunidad y de ser el caso se programará una reunión de trabajo). Seguidamente OSINERGMIN realizó la presentación sobre la presa de relaves de Antamina.</p> <p>Antamina, remitirá a la mesa la absolución del cuestionario de preguntas con fecha límite 03 de octubre.</p> <p>Las partes acuerdan visitar la presa de relaves el 30 de setiembre a las 08:00 am siendo el punto de encuentro el espaldón de la presa. La visita contará con la participación de OSINERGMIN, PCM, Golder, Comunidad de Santa Cruz de Pichiu y Antamina. Seguidamente se realizará una presentación en el local comunal en Centro Pichiu.</p> <p>Las partes acuerdan que toda comunicación se realizará en delante de</p>	<p>Recepcionadas la absolución de preguntas de OSINERGMIN y Antamina la comunidad manifiesta que tiene observaciones a las repuestas presentadas. En tal sentido se programara una reunión de trabajo, cuya fecha será coordinada por la PCM</p> <p>Antamina presentó la absolución de cuestionario</p> <p>ATENDIDO VISITA Y PRESENTACIÓN.</p> <p>PCM oficiará a la Dirección de OSINERGMIN a efectos de que remita a la brevedad posible el informe final de supervisión sobre las fisuras de la presa de relaves, identificadas en el mes de setiembre. Recibida la misma será socializada a la comunidad y la empresa.</p>


PCM

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdos 25 de SETIEMBRE 2014	Acuerdos 04 de DICIEMBRE 2014
				<p>forma escrita.</p> <p>La comunidad hace entrega a la mesa copia del acta de fecha 19 de setiembre y solicita a Antamina una respuesta en la reunión del 30 de setiembre.</p>	<p>La comunidad manifiesta su preocupación sobre el cumplimiento de las recomendaciones efectuadas por OSINERGMIN en las actas del 19 y 30 de setiembre, por lo que solicita que OSINERGMIN realice una VISITA URGENTE para la verificación de sus recomendaciones, para el día 18 de diciembre a la presa de relaves. La PCM oficiara a la Dirección de OSINERGMIN para dicho efecto.</p> <p>Respecto a las propuestas de la comunidad efectuadas en el acta de fecha 19 de setiembre último, Antamina hará llegar a la comunidad una respuesta por escrito el 22 de diciembre, la cual de ser favorable adjuntará la propuesta correspondiente.</p>
3. Visitas de Intercambio de experiencias a otros centros mineros nacionales e internacionales	de Antamina, Sia Cruz de Pichiu.	Antamina, Sia Cruz de Pichiu.	Antamina propondrá un plan de visitas a operaciones mineras nacionales para conocer el manejo ambiental de ellas. Fecha de entrega 22 de julio.	Antamina el miércoles 01 de octubre, confirmará la viabilidad de las coordinaciones para la pasantía a Cerro Verde y/o propondrá alternativas ante la propuesta efectuada por la Comunidad. Habiendo el representante del MINEM-pasantía, comunicado la postergación de la réplica de la pasantía programada del 26-29 del presente, debido a problemas logístico del ministerio y con la	ATENDIDO
					La réplica de la pasantía a cargo del MINEM, la comunidad propone que sea efectuada del 05 al 08 de marzo 2015.

[Handwritten signatures and initials]

ANDS-PCM

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdos 25 de SETIEMBRE 2014	Acuerdos 04 de DICIEMBRE 2014
				<p>coordinación efectuada en el presente acto vía telefónica, la misma se reprograma del 14 al 17 de noviembre, 2014. Remitiéndose copia del acta para el sector para las coordinaciones del caso.</p> <p>La comunidad deja constancia de su malestar por la postergación toda vez que ya se había realizado las coordinaciones y dispuesto dichos días para la asistencia al evento y postergado las actividades de campo del estudio de Evaluación de los recursos hídricos en Santa Cruz de Pichiu.</p>	
	<p>4. Socialización de los estudios de Impacto ambiental</p> <p>5. información de los monitoreo ambientales desde la etapa de exploración (1996)</p>	<p>PCM, MINEM, Antamina, Sta Cruz de Pichiu.</p>	<p>La consultora presentará la última modificación del EIA 2010 en el local comunal de Sta Cruz de Pichiu el lunes 22 de julio. para lo cual la PCM convocará al MINEM.</p> <p>Antamina entregará una copia de la última modificación del EIA 2010 y el EIA 1998 en formato digital.</p>	<p>ATENDIDO</p>	<p>ATENDIDO</p>
	<p>6. Reconocimiento de linderos y</p>		<p>A ser tratado entre Antamina y Sta Cruz de</p>	<p>En la reunión del 20 de agosto, se dio por atendido el tema de linderos y</p>	<p>EI TEMA DE LINDEROS Y COLINDANCIA</p>

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdos 25 de SETIEMBRE 2014	Acuerdos 04 de DICIEMBRE 2014
	colindancia de límites de la empresa minera	Antamina Comunidad	Pichiu.	colindancia entre la propiedad de Antamina y la Comunidad, quedando pendiente facilitar información de las vías públicas de acceso a la Comunidad (Camino de Santa Cruz-San Marcos y Santa Cruz-Llata). Información que será remitida por Antamina mediante un documento, con anterioridad a la siguiente reunión plenaria. El seguimiento estará a cargo de la PCM.	ESTA ATENDIDO. Con respecto a la solicitud de la comunidad de las vías públicas de acceso, Antamina dará respuesta por escrito a la presidencia de la mesa, la misma que será socializada a la comunidad. Así mismo considerará en dicha respuesta la comunicación necesaria para no perturbar el libre tránsito y las medidas de seguridad adoptadas. La comunidad solicita que Antamina les remita copias de los acuerdos suscritos en el convenio del "intestino" (año 2011 ó 2012).
2.PARTIPACION EFECTIVA DE LA COMUNIDAD EN EL MONITOREO Y VIGILANCIA DE LA CALIDAD AMBIENTAL	7.Rediseño de la participación de la población en el monitoreo y vigilancia ambiental	Sta Cruz de Pichiu, Antamina, PCM	Santa Cruz de Pichiu participará de los monitoreos en los puntos de cumplimiento ambiental, con una frecuencia quincenal (los días martes). Participarán el Presidente de la Comunidad, el Presidente del Comité Ambiental y el equipo técnico (02 personas).	ATENDIDO	ATENDIDO

Handwritten signature and initials in the bottom right corner of the page.

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdos 25 de SETIEMBRE 2014	Acuerdos 04 de DICIEMBRE 2014
			Esta actividad será coordinado entre Antamina y la Comunidad de Sta Cruz de Pichiu, la misma que será comunicada a la PCM		
	8. Fondo económico para el monitoreo comunal Equipamiento básico para el monitoreo ambiental Entrenamiento del personal comunal en monitoreo y vigilancia ambiental Manejo de un sistema de Información ambiental comunal	Sta Cruz de Pichiu, Antamina, PCM	La comunidad de Sta Cruz de Pichiu enviará una propuesta de fondo y equipamiento para los monitoreos conjuntos. Esta propuesta será presentada en la próxima reunión del grupo ambiental.	ATENDIDO	ATENDIDO
	9. Monitoreo de la calidad del agua para consumo humano	DIGESA, Comunidad Sta Cruz de Pichiu	La comunidad enviará a DIGESA, con copia a la PCM, el inventario de fuentes de abastecimiento de agua para consumo	PCM informa que los reportes a ser remitidos por DIGESA se encuentran en tramites finales, los mismos que al ser recepcionados serán remitidos a las partes.	PCM informa que los resultados de monitoreo efectuados por DIGESA con la coordinación realizada con la dirección del MINSA están siendo remitidos a la ONDS-PCM el día martes 9 de diciembre. Los mismos que serán

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdos 25 de SETIEMBRE 2014	Acuerdos 04 de DICIEMBRE 2014
			<p>humano.</p> <p>DIGESA presentará un cronograma de trabajo para el Monitoreo de las fuentes para consumo humano para la comunidad de Sta Cruz de Pichiu en la próxima reunión del grupo de trabajo ambiental.</p>	<p>PCM coordinará con DIGESA la programación del 2do monitoreo de suelo para el presente año.</p>	<p>socializados a la comunidad y empresa.</p>
<p>3. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS</p>	<p>10. Estudio de metales pesados en flora, fauna, suelo y humano</p>	<p>SENASA, DGAAA-MINAG, CENSOPAS, PCM</p>	<p>SENASA enviará una propuesta de TdR para contratar un consultor que diseñe un estudio toxicológico de animales al correo de la comunidad cc.santacruzdepichiu@gmail.com para sus comentarios.</p> <p>Estos TdRs serán revisados la próxima reunión del grupo de trabajo ambiental.</p> <p>La PCM convocará a la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios - MINAG a la próxima reunión de trabajo.</p>	<p>Antamina informa a la mesa que ha iniciado el proceso administrativo para la contratación del equipo consultor del "Estudio para la Determinación de los Factores Asociados a la Morbimortalidad de Animales en Santa Cruz de Pichiu".</p> <p>Antamina informará a la mesa (Comunidad, PCM y SENASA) las fechas de la consultoría y hará llegar de forma documentada los trámites que se están realizando desde el mes de julio-2014.</p> <p>El representante de SENASA-Ancash, manifiesta su disposición en el acompañamiento del estudio.</p> <p>En reuniones sostenidas en fechas 20 de agosto y 22 de setiembre con representantes del CENSOPAS, se</p>	<p>Con respecto al "Estudio para la Determinación de los Factores Asociados a la Morbimortalidad de Animales en Santa Cruz de Pichiu" se informa que se ha concluido la etapa de campo y a fines de marzo del 2015 se contará con el reporte final. Se ha suscrito el acta respectiva el 03 de diciembre en la ciudad de Huaraz.</p> <p>PCM coordinará con CENSOPAS el cumplimiento de los compromisos asumidos mediante acta del 14 de</p>

[Handwritten signature]

0005-PCM

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdos 25 de SETIEMBRE 2014	Acuerdos 04 de DICIEMBRE 2014
			<p>La comunidad solicita retomar el Estudio de Vías y Fuentes con la participación del Estado. En tal sentido Sta Cruz de Pichiu presentará una propuesta de trabajo en la próxima reunión del grupo de trabajo ambiental. La PCM convocará al INS - CENSOPAS.</p>	<p>retomó el acuerdo y se expuso el Plan de Trabajo habiéndose dado inicio con la visita de reconocimiento de la cuenca de Ayash (17-19 de setiembre). El seguimiento estará a cargo de la PCM.</p> <p>La comunidad deja constancia que los alcances del estudio de CENSOPAS es de Evaluación Vías, quedando pendiente el estudio de Evaluación de Fuentes.</p>	<p>octubre del año en curso, cuya copia se adjunta a la presente. Gestión que será comunicada a la comunidad.</p> <p>La comunidad manifiesta su malestar por el incumplimiento del CENSOPAS de la entrega del informe final en la fecha indicada en el acta de la referencia, así mismo que el informe final sea presentado en la comunidad y que los reportes individuales sea entregado por CENSOPAS de manera individual y no por DIRESA.</p>
	<p>11. Estudio de recursos hídricos en la cuenca alta del río Ayash</p> <p>Inventarlo y monitoreo de fuentes de agua en la cuenca alta</p>	<p>ANA, Antamina</p>	<p>ANA informó que, dentro de la mesa de Dialogo con Ayash Huaripampa, está trabajando conjuntamente con Antamina la realización la Evaluación de los Recursos Hídricos Superficiales de la microcuenca del Río Ayash.</p> <p>La comunidad de Sta Cruz de Pichiu solicita que la evaluación involucre su jurisdicción. Antamina evaluará el financiamiento de la propuesta de ampliación del alcance de la</p>	<p>ATENDIDO</p> <p>Los trabajos de campo del "Estudio de evaluación de los recursos hídricos en la cuenca Ayash" se realizarán del 01 al 03 de octubre contando con la participación de la comunidad de Santa Cruz de Pichiu a través de los delegados de cada sector.</p>	<p>ATENDIDO mediante la consultora AMEC y el reporte final será socializado en marzo del 2015.</p>

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdos 25 de SETIEMBRE 2014	Acuerdos 04 de DICIEMBRE 2014
			<p>petición de la comunidad.</p> <p>Antamina entregará el resumen ejecutivo del Plan de Cierre a la comunidad de Sta Cruz de Pichiu.</p>		
	12. Establecimiento de un sistema de alerta comunal temprana	Sta Cruz de Pichiu	<p>La comunidad presentará una propuesta en la próxima reunión del grupo de trabajo ambiental.</p>	ATENDIDO en el punto 08.	ATENDIDO en el punto 08.
	13. Definición de nuevos puntos de monitoreo ambiental	ANA, OEFA	<p>ANA invita a la comunidad de Sta Cruz de Pichiu a participar en el monitoreo de calidad de aguas superficiales de la microcuenca del río de Ayash, que se realizará entre el 8 al 18 de julio.</p> <p>En relación con este punto la OEFA tiene pendiente presentar los resultados del monitoreo realizado el 23 de mayo.</p>	ATENDIDO por el ANA.	ATENDIDO por el ANA.
	14. Estudio de	INDECI	<p>La comunidad presentará</p>	<p>OEFA expresa su disposición de atender la solicitud de la Comunidad. Para dicha atención, la Comunidad, deberá presentar una solicitud a dicho sector indicando en forma específica el motivo que la sustenta y cuál es la afectación que viene percibiendo, esto con la finalidad de determinar la acción adecuada a adoptar frente a la solicitud de parte de la institución.</p>	<p>La Comunidad informa que hará llegar a OEFA la fundamentación para la solicitud de una supervisión especial con la finalidad de determinar la acción adecuada a adoptar frente a la solicitud de parte de la institución.</p>
				La Comunidad hará llegar a la mesa vía	PCM informa que CENEPRED hará


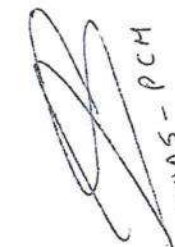


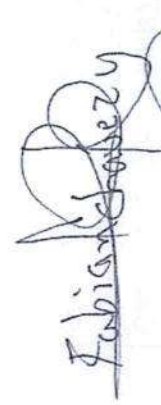

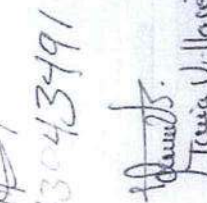
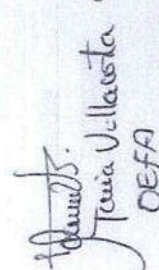

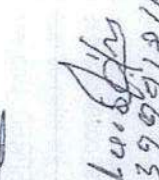



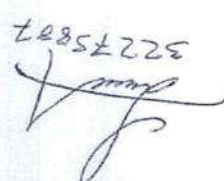

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdos 25 de SETIEMBRE 2014	Acuerdos 04 de DICIEMBRE 2014
	Evaluación de riesgos	CENEPRD OSINERGMING INGEMMET, Gobierno local (San Pedro de Chaná, San Marcos y Huachis)	en la próxima reunión del grupo de trabajo ambiental el alcance de su solicitud relacionado a los riesgos en su jurisdicción. PCM convocará al INDECI, CENEPRD y OSINERGMING	correo electrónicos sus observaciones sobre los TdR remitidos, los mismos que serán remitidos a CENEPRD. Una vez recibidos con la aprobación de CENEPRD, Antamina iniciará el proceso de licitación.	entrega vía correo electrónico a la presidencia de la mesa los TdRs aprobados el martes 9 de diciembre, el mismo que será remitido a Antamina para el proceso de licitación respectiva. Antamina, recepcionado los TdRs el cronograma de licitación del mismo.
4. INCIDENCIA PARA LA FISCALIZACIÓN AMBIENTAL PARTICIPATIVA	15. Participación de los diferentes entes del estado tengan una mayor participación efectiva en la evaluación, supervisión y fiscalización ambiental.	OEFA	OEFA informa que viene elaborando el reglamento de participación ciudadana.	OEFA indica que el 02 de setiembre ha sido aprobado el reglamento de participación ciudadana. Deja copia del reglamento a las partes. OEFA informa que estará formulando el Plan de Trabajo para la evaluación de Flora y Fauna en base a la información enviada por la Comunidad. Dicho Plan se remitirá a la Comunidad para su conocimiento.	OEFA informa que se cuenta con un cronograma tentativo para la realización del Plan de Monitoreo de Recursos Hidrobiológicos. La misma se realizará en los meses de febrero y setiembre del 2015. La comunidad solicita que el monitoreo de setiembre se realice en el mes de agosto del 2015.
5. SANIDAD ANIMAL	16. Estudios de Sanidad Animal en la microcuencia de	SENASA	SENASA se compromete en enviar a la mesa el estudio de Sanidad Animal del 2003. Así como informar en la próxima reunión respecto	El representante del SENASA-Ancash informa que en sus archivos se han encontrado documentos relacionados al estudio de Sanidad Animal del año 2003. No teniendo documentación alguna	La Comunidad y empresa se apersonarán al SENASA- Ancash a recibir la información antes mencionada.

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdos 25 de SETIEMBRE 2014	Acuerdos 04 de DICIEMBRE 2014
	Ayash		al estudio realizado en el 2008. La Comunidad y empresa se apersonarán al SENASA- Ancash a recibir la información antes mencionada.	respecto al año 2008.	

OTROS TEMAS:

La próxima fecha de la reunión plenaria se realizará el jueves 26 de febrero del 2015 en la ciudad de Lima, a horas 10 am.

Se dio por concluida la reunión, firmando al pie los presentes.




 Mónica G. Aquino Irujo
 DINE 32291879

 Fabiana
 43043491

 Fabiana

 Fabiana

 Fabiana
 42004696

 Fabiana
 OEFA

 Fabiana
 OEFA

 Fabiana
 32275827

 Fabiana
 32275827

 Fabiana
 32275827

 Fabiana
 42553284

 Fabiana
 32275827

 Fabiana
 32275827



Robinson M. Castro Parte
DNI: 46838932

43186588
Fubias

375044
32291209

375044
origen

375044

375044

ACTA DE REUNION PLENARIA DE LA MESA AMBIENTAL PARA LA CC DE SANTA CRUZ DE PICHU. PCM. ENTIDADES DEL ESTADO Y ANTAMINA

- FECHA: 12 de MARZO de 2015
- LUGAR: Salón de eventos "Qoriantka" - Hotel San Blas, Lima
- PARTICIPANTES: Se adjunta la lista
- AGENDA: Seguimiento de acuerdos de la mesa del 04 de diciembre del 2014
- Siendo las 09:00 am se dio inicio a la reunion, según detalles:

ASOCIACION DE USUARIOS DE CONSERVACION Y DESARROLLO DE SANTA CRUZ DE PICHU
CARLOS GARAY CASTRO
SECRETARIO FISCALIZACION
DNI: 42032481

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdos 04 de DICIEMBRE 2014	Acuerdo 12 de MARZO 2015
1 FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES DE LA COMUNIDAD CAMPESINA EN ASUNTOS AMBIENTALES	1. Capacitación activa sobre las normas ambientales	Comunidad de Sta Cruz de Pichu, Antamina, sectores correspondientes	La Comunidad Sta Cruz de Pichu presentara una lista de temas de capacitación en la próxima reunion de la mesa de trabajo ambiental, a fin de elaborar el Plan de capacitación, cuya elaboración estará a cargo de Antamina y las instituciones involucradas.	ATENDIDO SE HA CUMPLIDO con la exposición del 07 y 08 de noviembre quedando pendiente la entrega de los informes tanto en formato fisico como digital.	ATENDIDO ATENDIDO



La capacitación a cargo del MINEM se realizará el 16 de abril a horas 09:00 am en el Local Comunal de Santa Cruz de Pichu. Los temas de capacitación será:

- Alcances del D.S. N° 040-I 2014-MINEM.
- Mecanismos de participación ciudadana.



ATENDIDO

Juan Araya Laguna
DNI: 32274962



Página 1 de 1
Municipalidad del Centro Poblado Santa Cruz de Pichu
DNI: 42032481






P. M. - Desarrollo - C.O.P.
4224975

ANTONIO CASTRO G.
DNI: 43949061

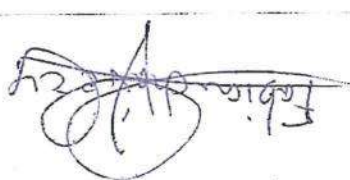
43949061






Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdos 04 de DICIEMBRE 2014	Acuerdo 12 de MARZO 2015
	2. Visitas de reconocimiento de la cuenca, territorio comunal y áreas de operaciones de la mina 	Comunidad de Sta Cruz de Pichiu, Antamina, MINEM, PCM	Antamina presentará el Plan de Manejo Ambiental y la visita guiada a las instalaciones de la mina. Fecha de visita martes 23 de julio a las 9 am.	Recepcionadas la absolución de preguntas de OSINERGMIN y Antamina la comunidad manifiesta que tiene observaciones a las repuestas presentadas. En tal sentido se programara una reunión de trabajo, cuya fecha será coordinada por la PCM. Antamina presentó la absolución de cuestionario	ATENDIDO VISITA Y PRESENTACIÓN.    <p> Juan Araujo Laguna DNI: 32274952 </p>
				La comunidad manifiesta su preocupación sobre el cumplimiento de las recomendaciones efectuadas por OSINERGMIN en las actas del 19 y 30 de setiembre, por lo que solicita	Antamina, deberá informar a fines de marzo a La Mesa respecto al cumplimiento del informe de fecha 15 de setiembre del 2015 de OSINERGMIN.  <p> Alcaldía Municipal Santa Cruz de Pichiu DNI: 22890336 ALCALDE </p>





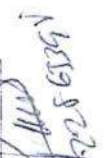













F. Torres
J. Pichiu
30/09/1889

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdos 04 de DICIEMBRE 2014	Acuerdo 12 de MARZO 2015
				<p>OSIERGMIN realice una VISITA URGENTE para la verificación de sus recomendaciones, para el día 18 de diciembre a la presa de relaves. La PCM oficiara a la Dirección de OSINERGMIN para dicho efecto.</p> <p>Respecto a las propuestas de la comunidad efectuadas en el acta de fecha 19 de setiembre último, Antamina hará llegar a la comunidad una respuesta por escrito el 22 de diciembre, la cual de ser favorable adjuntará la propuesta correspondiente.</p>	
3. Visitas de Intercambio de experiencias a otros centros mineros nacionales e Internacionales	de Antamina, Sta Cruz de Pichiu.	Antamina, Sta Cruz de Pichiu.	Antamina propondrá un plan de visitas a operaciones mineras nacionales para conocer el manejo ambiental de ellas. Fecha de entrega 22 de julio.	<p>ATENDIDO</p> <p>La réplica de la pasantía a cargo del MINEM, la comunidad propone que sea efectuada del 05 al 08 de marzo 2015.</p>	<p>ATENDIDO.</p> <p>La réplica de la pasantía a cargo del MINEM, se realizará del 08 al 14 de JUNIO, para lo cual La Comunidad hará llegar al sector la solicitud adjuntando la relación y DNI de los participantes así como la jurisdicción a la cual pertenece.</p>
4. Socialización de los estudios de Impacto ambiental	PCM, MINEM, Antamina, Sta Cruz de Pichiu.	PCM, MINEM, Antamina, Sta Cruz de Pichiu.	La consultora presentará la última modificación del EIA 2010 en el local comunal de Sta Cruz de Pichiu el lunes 22 de julio, para lo cual la	<p>ATENDIDO</p>	<p>ATENDIDO.</p>
5. Información de los monitoreo					 <p>MUNICIPALIDAD DEL CENTRO POBLADO SANTA CRUZ DE PICHIU</p> <p>ALCALDE</p> <p>DNI: N° 2690338</p>

F. Torres

J. Pichiu

J. Pichiu

Juan Arcaño Lagona

Juan Arcaño Lagona

Fernando Gutiérrez
 130891089

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdos C4 de DICIEMBRE 2014	Acuerdo 12 de MARZO 2015
	ambientales desde la etapa de exploración (1996)		PCM convocará al MINEM. Antamina entregará una copia de la última modificación del EIA 2010 y el EIA 1998 en formato digital.		
<p><i>[Handwritten signature]</i></p>	6.Reconocimiento de linderos y colindancia de límites de la empresa minera	Antamina Comunidad	A ser tratado entre Antamina y Sta Cruz de Pichiu. Con respecto a la solicitud de la comunidad de las vías públicas de acceso, Antamina dará respuesta por escrito a la presidencia de la mesa, la misma que será socializada a la comunidad. Así mismo considerará en dicha respuesta la comunicación necesaria para no perturbar el libre tránsito y las medidas de seguridad adoptadas. La comunidad solicita que Antamina les remita copias de los acuerdos suscritos en el convenio del "intestino" (año 2011 ó 2012).	EI TEMA DE LINDEROS Y COLINDANCIA ESTA ATENDIDO.	EI TEMA DE LINDEROS Y COLINDANCIA ESTA ATENDIDO.
2.PARTIPACION EFECTIVA DE LA COMUNIDAD EN EL MONITOREO	7.Rediseño de la participación de la población en el monitoreo	Sta Cruz de Pichiu, Antamina, PCM	Santa Cruz de Pichiu participará de los monitoreos en los puntos de cumplimiento ambiental.	ATENDIDO	ATENDIDO.

Fabiana Chacay
[Handwritten signature]

MUNICIPALIDAD DEL CENTRO POBLADO SANTA CRUZ DE PICHIU
 Número de DNI N° 22890338
 ALCALDE

[Handwritten signature]
 Página 4 de 13

FISCAL
 Juan Azaña I. P. 1999

[Handwritten signature]
 130891089

Fabian Sautaje
30291889

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdos 04 de DICIEMBRE 2014	Acuerdo 12 de MARZO 2015
VIGILANCIA DE LA CALIDAD AMBIENTAL	vigilancia ambiental		<p>con una frecuencia quincenal (los días martes)</p> <p>Participarán el Presidente de la Comunidad, el Presidente del Comité Ambiental y el equipo técnico (02 personas).</p> <p>Esta actividad será coordinado entre Antamina y la Comunidad de Sta Cruz de Pichiu, la misma que será comunicada a la PCM</p>		
8.Fondo económico para el monitoreo comunal	8.Fondo económico para el monitoreo comunal	Sta Cruz de Pichiu, Antamina. PCM	La comunidad de Sta Cruz de Pichiu enviará una propuesta de fondo y equipamiento para los monitoreos conjuntos. Esta propuesta será presentada en la próxima reunión del grupo ambiental.	ATENDIDO	ATENDIDO.
Equipamiento básico para el monitoreo ambiental	Equipamiento básico para el monitoreo ambiental				
Entrenamiento del personal comunal en monitoreo y vigilancia ambiental	Entrenamiento del personal comunal en monitoreo y vigilancia ambiental				
Manejo de un sistema de	Manejo de un sistema de				

Fabian Sautaje

[Signature]
15550

[Signature]



[Signature]
16558

F. Araya
Alcalde
 Acuerdo 12 de MARZO 2015

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdos 04 de DICIEMBRE 2014
	Información ambiental comunal 9. Monitoreo de la calidad del agua para consumo humano	DIGESA, Comunidad Sta Cruz de Pichiu	La comunidad enviará a DIGESA, con copia a la PCM, el inventario de fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano. DIGESA presentará un cronograma de trabajo para el Monitoreo de las fuentes para consumo humano para la comunidad de Sta Cruz de Pichiu en la próxima reunión del grupo de trabajo ambiental.	PCM informa que los resultados de monitoreo efectuados por DIGESA con la coordinación realizada con la dirección del MINSA están siendo remitidos a la ONDS-PCM el día martes 9 de diciembre. Los mismos que serán socializados a la comunidad y empresa. DIGESA, manifiesta que el informe de los resultados de los monitoreos serán entregados a la mesa la segunda quincena de marzo-2015. Dicho informe será socializado a los miembros de la mesa.
3. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS	10. Estudio de metales pesados en flora, fauna, suelo y humano	SENASA, DGAAA-MINAG, CENSOPAS, PCM	SENASA enviará una propuesta de TdR para contratar un consultor que diseñe un estudio toxicológico de animales al correo de la comunidad cc.santacruzdepichiu@gmail.com para sus comentarios. Estos TdRs serán revisados la próxima reunión del	Con respecto al "Estudio para la Determinación de los Factores Asociados a la Morbimortalidad de Animales en Santa Cruz de Pichiu" se informa que se ha concluido la etapa de campo y a fines de marzo del 2015 se contará con el reporte final. Se ha suscrito el acta respectiva el 03 de diciembre en la ciudad de Huaraz. EN PROCESO. Mediante la consultora de TOXICORP y el reporte final será socializado a fines de marzo del 2015.

F. Araya
Alcalde

[Signature]
[Signature]
[Signature]

MUNICIPALIDAD DEL CENTRO POCOLARDO SANTA CRUZ DE PICHIU
 DNI Nº 2090338
 ALCALDE
[Signature]
 122865398

FISCAL
 JUAN ARAUJO I
 Página 6 de 13

Suplente
22-9-89

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdos 04 de DICIEMBRE 2014	Acuerdo 12 de MARZO 2015
			<p>grupo de trabajo ambiental.</p> <p>La PCM convocará a la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios - MINAG a la próxima reunión de trabajo.</p> <p>La comunidad solicita retomar el Estudio de Vías y Fuentes con la participación del Estado. En tal sentido Sta Cruz de Pichiu presentará una propuesta de trabajo en la próxima reunión del grupo de trabajo ambiental. La PCM convocará al INS - CENSOPAS.</p>	<p>PCM coordinará con CENSOPAS el cumplimiento de los compromisos asumidos mediante acta del 14 de octubre del año en curso, cuya copia se adjunta a la presente. Gestión que será comunicada a la comunidad.</p> <p>La comunidad manifiesta su malestar por el incumplimiento del CENSOPAS de la entrega del informe final en la fecha indicada en el acta de la referencia, así mismo que el informe final sea presentado en la comunidad y que los reportes individuales sea entregado por CENSOPAS de manera individual y no por DIRESA.</p>	<p>El MINSA, a través de la Oficina Nacional de Metales Pesados propone atender a las 14 personas identificadas con valores de metales superiores al nivel de referencia conforme al informe del estudio "Exposición a Metales Pesados en Pobladores de la Comunidad de Santa Cruz de Pichiu" desarrollado por el CENSOPAS-2014.</p> <p>La Comunidad hace entrega a la mesa el documento que contienen observaciones y comentarios a informe técnico N° 076-2014DEIPCROA-CENSOPAS, el mismo que será absuelto por dicho sector.</p> <p>La Comunidad propone:</p> <p>1. Que el CENSOPAS, concluya con la entrega de resultados del estudio y la explicación pública de los resultados de las 14 personas que superan los límites de referencia en el estudio. Al respecto el CENSOPAS manifiesta que la entrega</p>

Fabrizio

[Signature]



Página 7



[Signature]

[Signature]

Spa. Feajo
130291084

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdos 04 de DICIEMBRE 2014	Acuerdo 12 de MARZO 2015
<p><i>[Handwritten signature]</i></p>	<p><i>[Handwritten signature]</i></p>	<p><i>[Handwritten signature]</i></p>	<p><i>[Handwritten signature]</i></p>	<p><i>[Handwritten signature]</i></p>	<p>de los resultados es de carácter confidencial y es personal con médicos capacitados para tal fin. Luego de la charla se sensibilización, el CENSOPAS realizará la entrega individual en el Puesto de Salud de Santa Cruz de Pichiu el viernes 20 de marzo-2015 a partir de las 9:00 am.</p> <p>2. Que El Estado implemente un Programa Integral de atención para las 14 personas que superan los límites de referencia en el estudio, así como incorporarse en este plan a las personas comprendidas en los estudios "Estudios de Línea de Base de Salud Humana, 2004" y "Estudio de Exposición de Salud Humana 2007".</p> <p>La Estrategia Nacional y Regional de Metales Pesados, formulará la propuesta del plan de intervención para el 2015, propuesta que será socializada a La Mesa la primera quincena de abril-2015. Con respecto a la solicitud de incorporarse en este plan a las personas comprendidas en los estudios 2004 y 2007. La Comunidad hará llegar a La Mesa el número y relación de personas y sus resultados el lunes 23 de marzo, PCM entregará dicha información a la</p>

[Handwritten signatures and text at the bottom of the page]

[Official stamps and signatures on the right side of the page]

MUNICIPALIDAD DEL CENTRO SUR
 SANTA CRUZ DE PICHIU

MUNICIPALIDAD DEL CENTRO SUR
 SANTA CRUZ DE PICHIU

FISCAL

Juan Araujo Lagona

Página 8 de 10

Edy de la Cruz
Edy de la Cruz
Edy de la Cruz
 32291089

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdos 04 de DICIEMBRE 2014	Acuerdo 12 de MARZO 2015
<p><i>[Handwritten signature]</i></p>	<p>11. Estudio de recursos hídricos en la cuenca alta del río Ayash</p>	<p>ANA, Antamina</p>	<p>ANA informó que, dentro de la mesa de Diálogo con Ayash Huanpampa, está trabajando conjuntamente con Antamina la realización la Evaluación de los</p>	<p>ATENDIDO</p> <p>ATENDIDO mediante la consultora AMEC y el reporte final será socializado en marzo del 2015.</p>	<p>Estrategia Nacional y Regional de Metales Pesados.</p> <p>3. Que CENSOPAS realice un estudio complementario de suelos en las vías de acceso a La Comunidad, lo cual es aceptado por CENSOPAS e iniciará el lunes 16 de marzo-2015.</p> <p>4. Realizar un Estudio de fuentes de metales pesados en el territorio de La Comunidad. El apoyo económico para el estudio será evaluada por Antamina y comunicada a La Mesa.</p> <p>Antamina, solicita a La Mesa, la elaboración de un informe que compile e integre los resultados de los estudios y monitoreos ambientales realizados en el marco de La Mesa, solicitando para ello se requiera la convocatoria del MINAM (Dirección General de Calidad Ambiental), para lo cual PCM realizará la convocatoria respectiva.</p> <p>ATENDIDO.</p> <p>EN PROCESO, mediante la consultora AMEC y el reporte final será socializado en marzo del 2015.</p>

[Handwritten signatures]



[Handwritten signature]



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Felipe S. Cruz
3029-1889

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdos 04 de DICIEMBRE 2014	Acuerdo 12 de MARZO 2015
	<p>Inventar y monitoreo de fuentes de agua en la cuenca alta</p>		<p>Recursos Hidricos Superficiales de la microcuenca del Rio Ayash.</p> <p>La comunidad de Sta Cruz de Pichiu solicita que la evaluación involucre su jurisdicción. Antamina evaluará el financiamiento de la propuesta de ampliación del alcance de la petición de la comunidad.</p> <p>Antamina entregará el resumen ejecutivo del Plan de Cierre a la comunidad de Sta Cruz de Pichiu.</p>	<p>ATENDIDO</p>	<p>ATENDIDO.</p>
	<p>12. Establecimiento de un sistema de alerta comunal temprana</p>	<p>Sta Cruz de Pichiu</p>	<p>La comunidad presentará una propuesta en la próxima reunión del grupo de trabajo ambiental.</p>	<p>ATENDIDO en el punto 08.</p>	<p>ATENDIDO en el punto 08.</p>
	<p>13. Definición de nuevos puntos de monitoreo ambiental</p>	<p>ANA, OEFA</p>	<p>ANA invita a la comunidad de Sta Cruz de Pichiu a participar en el monitoreo de calidad de aguas superficiales de la microcuenca del río de Ayash, que se realizará</p>	<p>ATENDIDO por el ANA.</p> <p>La Comunidad informa que hará llegar a OEFA la fundamentación para la solicitud de una supervisión especial con la finalidad de determinar la acción adecuada a adoptar frente a la solicitud</p>	<p>ATENDIDO por el ANA.</p> <p>Respecto a la solicitud de supervisión especial a la cuenca del río Ayash, la comunidad manifiesta que observa incremento de caudales con las siguientes características: olores,</p>

Felipe S. Cruz
ASCP



Juan Antonio Lagana



[Signature]

Informe
Informe
Informe
 19889

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdos 04 de DICIEMBRE 2014	Acuerdo 12 de MARZO 2015
			<p>entre el 8 al 18 de julio.</p> <p>En relación con este punto la OEFA tiene pendiente presentar los resultados del monitoreo realizado el 23 de mayo.</p>	<p>de parte de la institución</p>	<p>espumas verdes, aumento de algas y cambio de color en las aguas. lo que produce dolores de cabeza, nauseas, muerte de animales mayores y menores.</p> <p>La OEFA solicita la formalización de la denuncia ambiental por parte de La Comunidad quien refiere contar con medios probatorios (fotos y videos). Para la formalización de denuncia, La Comunidad la puede realizar via WEB (SINADA) o directamente en la oficina. Después de formalizada la denuncia OEFA brindará la atención respectiva.</p> <p>Representante de ALA-Huari, manifiesta que encontrándose su oficina más cercana a La Comunidad puede recibir via telefónica cualquier requerimiento de atención de La Comunidad, lo cual será atendido a la brevedad en coordinación con la PCM y/o con el sector pertinente.</p> <p>Luego de lo antes manifestado se acuerda que en representación de La Comunidad, efectuará la comunicación el Sr. Gerber Aquino Alarcón en calidad de presidente del Comité Ambiental.</p>

Informe

Informe

Informe

FISCAL
 JUAN AQUINO LAGUNA
 DNI 32274962

Informe

COMITÉ AMBIENTAL
 GERBER AQUINO LAGUNA
 DNI 32274962

GOBIERNO REGIONAL
SANTA CRUZ DE YACUYBA

19889

Fuente
Antamina
2015

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdos 04 de DICIEMBRE 2014	Acuerdo 12 de MARZO 2015
4. INCIDENCIA PARA LA FISCAUZACION AMBIENTAL PARTICIPATIVA	14. Estudio de Evaluación de riesgos	INDECI, CENEPRED OSINERGMING INGEMMET, Gobierno local (San Pedro de Chaná, San Marcos y Huachis)	La comunidad presentara en la próxima reunión del grupo de trabajo ambiental el alcance de su solicitud relacionado a los riesgos en su jurisdicción. PCM convocará al INDECI, CENEPRED y OSINERGMING	PCM informa que CENEPRED hará entrega via correo electrónico a la presidencia de la mesa los TdRs aprobados el martes 9 de diciembre, el mismo que será remitido a Antamina para el proceso de licitación respectiva. Antamina, recepcionado los TdRs el cronograma de licitación del mismo.	Antamina informa a la mesa, que en el marco del proceso de licitación del estudio, se ha realizado una visita de campo y en dicho espacio se ha solicitado ampliar 01 semana para la recepción de las propuestas. CENEPRED, informa que los responsables de implementar las medidas estructurales y no estructurales de los estudios (Estudio de Evaluación de Riesgos y Plan de Contingencia), son el gobierno local y el gobierno regional.
5. SANIDAD ANIMAL	15. Participación de los diferentes entes del estado tengan una mayor participación efectiva en la evaluación, supervisión y fiscalización ambiental.	OEFA	OEFA informa que viene elaborando el reglamento de participación ciudadana.	OEFA informa que se cuenta con un cronograma tentativo para la realización del Plan de Monitoreo de Recursos Hidrobiológicos. La misma se realizará en los meses de febrero y setiembre del 2015. La comunidad solicita que el monitoreo de setiembre se realice en el mes de agosto del 2015.	OEFA informa que el Monitoreo de Recursos Hidrobiológico de la Comunidad de Santa Cruz de Pichiu (época de lluvia) se realizó entre el 01 y el 10 de Marzo del 2015. Los resultados se entregarán aproximadamente dentro de 03 meses. El segundo de monitoreo se realizará en el mes agosto-2015 (época seca).
5. SANIDAD ANIMAL	16. Estudios de Sanidad Animal 2003 en la microcuenca de Ayash	SENASA	SENASA se compromete en enviar a la mesa el estudio de Sanidad Animal del 2003. Así como informar en la próxima reunión respecto al estudio realizado en el	La Comunidad y empresa se apersonarán al SENASA- Ancash a recibir la información antes mencionada.	ATENCIÓN por SENASA.

Fabio Chavez

[Signature]



[Signature]
 Páginas: 10
 10 de Julio Lagana

[Signature]



[Signature]
 2015

ACTA DE REUNION PLENARIA DE LA MESA AMBIENTAL PARA LA CC DE SANTA CRUZ DE PICHU. PCM. ENTIDADES DEL ESTADO Y ANTAMINA

- FECHA: 08 de JUNIO de 2015
- LUGAR: Salón de eventos "Qorrianka" - Hotel San Blas, Lima
- PARTICIPANTES: Se adjunta la lista
- AGENDA: Seguimiento de acuerdos de la mesa del 12 de marzo del 2015
- Siendo las 11:00 am se dio inicio a la reunión, según detalles:

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdo 12 de MARZO 2015	Acuerdo 08 de JUNIO 2015
1.FORTAL ECIMIEN O DE CAPACIDA DES DE LA COMUNID AD CAMPESIN A EN ASUNTOS AMBIENTA LES	1.Capacitación activa sobre las normas ambientales	Comunidad de Sta Cruz de Pichiu, Antamina, sectores correspondientes	La Comunidad Sta Cruz de Pichiu presentará una lista de temas de capacitación en la próxima reunión de la mesa de trabajo ambiental, a fin de elaborar el Plan de capacitación, cuya elaboración estará a cargo de Antamina y las instituciones involucradas.	ATENDIDO. ATENDIDO. La capacitación a cargo del MINEM se realizará el 16 de abril a horas 09:00 am en el Local Comunal de Santa Cruz de Pichiu. Los temas de capacitación será: <ul style="list-style-type: none">• Alcances del D.S. N° 040-I-2014-MINEM.• Mecanismos de participación ciudadana	ATENDIDO ATENDIDO ATENDIDO
	2.Visitas de reconocimiento de la cuenca, territorial comunal y áreas de	Comunidad de Sta Cruz de Pichiu, Antamina, MINEM, PCM	Antamina presentará el Plan de Manejo Ambiental y la visita guiada a las instalaciones de la mina.	ATENDIDO VISITA Y PRESENTACIÓN.	ATENDIDO VISITA Y PRESENTACIÓN.

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdo 12 de MARZO 2015	Acuerdo 08 de JUNIO 2015
	operaciones de la mina		Fecha de visita martes 23 de julio a las 9 am.	Antamina deberá informar a fines de marzo a La Mesa respecto al cumplimiento del informe de fecha 15 de enero del 2015 de OSINEGMIN.	Antamina reiterará la carta al Presidente de la Asociación Ambiental de la Comunidad Santa Cruz de Pichiu solicitando la conformación de un comité de acompañamiento en el proceso de recrecimiento de la presa de relaves. Antamina hará llegar a la comunidad la propuesta de plan de acompañamiento y el miércoles 17 de junio del presente las partes se reunirán para consensuar la propuesta. Con respecto al proceso de sensibilización de la comunidad, Antamina y la comunidad revisarán los TdRs para consensuar la misma.
3. Visitas de Intercambio de experiencias a otros centros mineros nacionales e Internacionales	Antamina, Sta Cruz de Pichiu.	Antamina propondrá un plan de visitas a operaciones mineras nacionales para conocer el manejo ambiental de ellas. Fecha de entrega 22 de julio.	ATENDIDO.	ATENDIDO.	ATENDIDO La comunidad informa que no dio cumplimiento a lo solicitado por el MINEM, por lo que la réplica de la pasantía será reprogramada, una vez entregado los requisitos. La comunidad deja constancia que es la segunda vez que presentará la lista de participantes y documentos solicitados.
4. Socialización de los estudios de Impacto	PCM, Antamina, Sta Cruz de	MINEM,	La consultora presentará la última modificación del EIA 2010 en el local comunal de Sta Cruz de	ATENDIDO.	ATENDIDO

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdo 12 de MARZO 2015	Acuerdo 08 de JUNIO 2015
	ambiental	Pichiu.	Pichiu el lunes 22 de julio para lo cual la PCM convocará al MINEM.		
	5.información de los monitoreo ambientales desde la etapa de exploración (1996)		Antamina entregará una copia de la última modificación del EIA 2010 y el EIA 1998 en formato digital.		
	6.Reconocimiento de linderos y colindancia de límites de la empresa minera	Antamina Comunidad	A ser tratado entre Antamina y Sta Cruz de Pichiu.	EI TEMA DE LINDEROS Y COLINDANCIA ESTA ATENDIDO. ATENDIDO	EI TEMA DE LINDEROS Y COLINDANCIA ESTA ATENDIDO. ATENDIDO.
	7.Rediseño de la participación de la población en el monitoreo y vigilancia ambiental	Sta Cruz de Pichiu, Antamina, PCM	Santa Cruz de Pichiu participará de los monitoreos en los puntos de cumplimiento ambiental, con una frecuencia quincenal (los días martes). Participarán el Presidente de la Comunidad, el Presidente del Comité Ambiental y el equipo técnico (02 personas). Esta actividad será coordinado entre Antamina y la Comunidad de Sta Cruz de Pichiu, la misma que será comunicada a la PCM	ATENDIDO.	ATENDIDO.
2.PARTICIPACION EFECTIVA DE LA COMUNIDAD EN EL MONITORIO Y VIGILANCIA DE LA CALIDAD AMBIENTAL					
	8.Fondo económico para el monitoreo	Sta Cruz de Pichiu, Antamina, PCM	La comunidad de Sta Cruz de Pichiu enviará una propuesta de	ATENDIDO.	ATENDIDO.

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdo 12 de MARZO 2015	Acuerdo 08 de JUNIO 2015
	<p>comunal.</p> <p>Equipamiento básico para el monitoreo ambiental.</p> <p>Entrenamiento del personal comunal en monitoreo y vigilancia ambiental.</p> <p>Manejo de un sistema de Información ambiental comunal.</p>		<p>fondo y equipamiento para los monitoreos conjuntos. Esta propuesta será presentada en la próxima reunión del grupo ambiental.</p>		
<p>9. Monitoreo de la calidad del agua para consumo humano</p>	<p>la DIGESA, Comunidad Sta Cruz de Pichiu</p>	<p>DIGESA, Comunidad Sta Cruz de Pichiu</p>	<p>La comunidad enviará a DIGESA, con copia a la PCM, el inventario de fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano.</p> <p>DIGESA presentará un cronograma de trabajo para el Monitoreo de las fuentes para consumo humano para la comunidad de Sta Cruz de Pichiu en la próxima reunión del grupo de trabajo ambiental.</p>	<p>DIGESA, manifiesta que el informe de los resultados de los monitoreos serán entregados a la mesa la segunda quincena de marzo-2015. Dicho informe será socializado a los miembros de la mesa.</p>	<p>DIGESA indica que el reporte de los monitoreos de agua de consumo humano, aire y suelo realizado en la comunidad de Santa Cruz de Pichiu, correspondientes a los años 2013 y 2014 será presentado a la ONDS-PCM el día viernes 12 de junio. El mismo que será socializado a la comunidad mediante correo electrónico.</p>

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdo 12 de MARZO 2015	Acuerdo 08 de JUNIO 2015
3. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS	10 Estudio de metales pesados en flora, fauna, suelo y humano	SENASA, DGAASA, MINAG, CENSOPAS, PCM	<p>SENASA enviará una propuesta de TdR para contratar un consultor que diseñe un estudio toxicológico de animales al correo de la comunidad cc.santacruzdepichiu@gmail.com para sus comentarios.</p> <p>Estos TdRs serán revisados la próxima reunión del grupo de trabajo ambiental.</p> <p>La PCM convocará a la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios – MINAG a la próxima reunión de trabajo.</p> <p>La comunidad solicita retomar el Estudio de Vías y Fuentes con la participación del Estado. En tal sentido Sta Cruz de Pichiu presentará una propuesta de trabajo en la próxima reunión del grupo de trabajo ambiental. La PCM convocará al INS – CENSOPAS.</p>	<p>EN PROCESO. Mediante la consultora de TOXICORP y el reporte final será socializado a fines de marzo del 2015</p>	<p>TOXICORP, entregó a La Mesa el informe final del estudio de investigación de hechos de morbilidad y mortalidad relacionados a exposición a metales pesados en los sectores de la Comunidad de Santa Cruz de Pichiu, de acuerdo a los TdR aprobados por el SENASA para la contratación del consultor; así mismo realizó la presentación y absolvió las preguntas de los presentes. La Comisión de Santa Cruz de Pichiu solicita la entrega y presentación del informe en la Comunidad de acuerdo al acta del 03 de diciembre-2014. Dicha entrega y exposición se efectuará el 26 de junio-2015 a las 11:00 am en La Comunidad</p> <p>1.- Se concluyo con la entrega de resultados, a cargo de CENSOPAS.</p>
			<p>El MINSA, a través de la Oficina Nacional de Metales Pesados propone atender a las 14 personas identificadas con valores de metales superiores al nivel de referencia conforme al informe del estudio "Exposición a Metales Pesados en Pobladores de la Comunidad de Santa Cruz de Pichiu" desarrollado por el CENSOPAS-2014.</p> <p>La Comunidad hace entrega a la mesa el documento que contienen observaciones y</p>		

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdo 12 de MARZO 2015	Acuerdo 08 de JUNIO 2015
				<p>comentarios a informe técnico N° 076-2014DEIPCROA-CENSOPAS, el mismo que será absuelto por dicho sector.</p> <p>La Comunidad propone:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Que el CENSOPAS, concluya con la entrega de resultados del estudio y la explicación pública de los resultados de las 14 personas que superan los límites de referencia en el estudio. Al respecto el CENSOPAS manifiesta que la entrega de los resultados es de carácter confidencial y es personal con médicos capacitados para tal fin. Luego de la charla se sensibilización, el CENSOPAS realizará la entrega individual en el Puesto de Salud de Santa Cruz de Pichiu el viernes 20 de marzo-2015 a partir de las 9:00 am.2. Que El Estado implemente un Programa Integral de atención para las 14 personas que superan los límites de	<p>2.- Se elaboró la propuesta del Plan de Intervención en la salud humana, y fue socializado a la comunidad y empresa minera.</p> <p>La comunidad manifiesta que hay un nivel de desconfianza a las autoridades de Salud Regional por incumplimiento de compromisos del acta del 14 de abril, y las dificultades en la viabilización del convenio suscrito entre Antamina y el MINSA (contrato y pago a médicos del puesto de salud de Santa Cruz de Pichiu), por lo que solicitan que el plan de intervención a la salud humana sea ejecutado por una entidad o más entidades de salud anejas al área regional.</p> <p>Antamina hará llegar (12 de junio) a la comunidad con copia a la mesa, la propuesta que incorpore las mejoras planteadas por la</p>

dep

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdo 08 de JUNIO 2015	
				<p>Acuerdo 12 de MARZO 2015</p> <p>referencia en el estudio, así como incorporarse en este plan a las personas comprendidas en los estudios "Estudios de Línea de Base de Salud Humana, 2004" y "Estudio de Exposición de Salud Humana 2007".</p> <p>La Estrategia Nacional y Regional de Metales Pesados, formulará la propuesta del plan de intervención para el 2015, propuesta que será socializada a La Mesa la primera quincena de abril-2015. Con respecto a la solicitud de incorporarse en este plan a las personas comprendidas en los estudios 2004 y 2007, La Comunidad hará llegar a La Mesa el número y relación de personas y sus resultados el lunes 23 de marzo, PCM entregará dicha información a la Estrategia Nacional y Regional de Metales Pesados.</p> <p>3. Que CENSOPAS realice un estudio complementario de suelos en las vías de acceso a</p>	<p>comunidad al Plan de Intervención de Salud Humana presentado por el MINSA. En lo referido al financiamiento del Plan este estará a cargo de la Cia Minera Antamina.</p> <p>Esta propuesta será revisada por la comunidad y comunicada a la mesa el 19 de junio. PCM convocará a una reunión de trabajo en una fecha oportuna.</p> <p>Toda la intervención del Plan estará supervisada por la Estrategia Nacional de Metales Pesados, la misma que emitirá los reportes finales correspondientes.</p> <p>3.- Se realizó el estudio complementario. PCM</p>



Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdo 12 de MARZO 2015	Acuerdo 08 de JUNIO 2015
				<p>La Comunidad, lo cual es aceptado por CENSOPAS e iniciará el lunes 16 de marzo-2015.</p> <p>4. Realizar un Estudio de fuentes de metales pesados en el territorio de La Comunidad. El apoyo económico para el estudio será evaluada por Antamina y comunicada a La Mesa.</p> <p>5.- Antamina, solicita a La Mesa, la elaboración de un informe que compile e integre los resultados de los estudios y monitoreos ambientales realizados en el marco de La Mesa, solicitando para ello se requiera la convocatoria del MINAM (Dirección General de Calidad Ambiental), para lo cual PCM realizará la convocatoria respectiva.</p>	<p>requerirá la remisión de los resultados.</p> <p>4.- Se atenderá en la próxima reunión.</p> <p>5.- La mesa acuerda la elaboración de un INFORME INTEGRADO.</p> <p>El representante del MINAM compartirá la metodología de informes integrados a la mesa, el mismo que será socializado a la comunidad y empresa.</p> <p>MINAM por no ser parte de esta mesa desde sus inicios, se abstiene de asumir la elaboración del informe y recomienda que este sea asumido por las entidades que han participado de la mesa (ANA, OEFA, DIGESA, CENSOPAS y otras) Para dicho efecto se convoca a una reunión de trabajo con representantes de las instituciones antes mencionadas, con la participación del MINAM</p>

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdo 12 de MARZO 2015	Acuerdo 08 de JUNIO 2015
				<p>para el 02 de julio 3 pm en las instalaciones de la ONDS-PCM.</p> <p>El MINAM recomienda que una vez terminado el informe integrado se le alcance para emitir una opinión. La comunidad coordinará con el MINAM para efectuar una visita de campo.</p> <p>Para los efectos de atender la elaboración de un informe que compile e integre los resulta de los estudios y monitoreos ambientales realizados en el marco de La Mesa, se propone que se incluya el periodo de análisis de información de los EIAs de Antamina, los estudios anteriores de las instituciones participantes de la mesa (periodo 1998 - junio 2015).</p>	
<p>11. Estudio de recursos hídricos en la cuenca alta del río Ayash</p> <p>inventario y monitoreo de fuentes de agua en la cuenca alta</p>	<p>ANA, Antamina</p>	<p>ANA informó que, dentro de la mesa de Dialogo con Ayash Huaripampa, está trabajando conjuntamente con Antamina la realización la Evaluación de los Recursos Hídricos Superficiales de la microcuenca del Río Ayash.</p> <p>La comunidad de Sta Cruz de Pichiu solicita que la evaluación involucre su jurisdicción. Antamina evaluará el financiamiento de la propuesta de ampliación del</p>	<p>ATENDIDO.</p> <p>EN PROCESO, mediante la consultora AMEC y el reporte final será socializado en marzo del 2015.</p>	<p>ATENDIDO</p> <p>La presentación del estudio a cargo de AMEC se realizará el 24 de junio a las 9 am en la ciudad de Huaraz, con la participación de la ANA.</p>	

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdo 12 de MARZO 2015	Acuerdo 08 de JUNIO 2015
			<p>alcance de la petición de la comunidad.</p> <p>Antamina entregará el resumen ejecutivo del Plan de Cierre a la comunidad de Sta Cruz de Pichiu.</p>	<p>ATENDIDO.</p>	<p>ATENDIDO.</p>
12. Establecimiento de un sistema de alerta comunal temprana	Sta Cruz de Pichiu	Sta Cruz de Pichiu	<p>La comunidad presentará una propuesta en la próxima reunión del grupo de trabajo ambiental.</p>	<p>ATENDIDO en el punto 08.</p>	<p>ATENDIDO en el punto 08.</p>
13. Definición de nuevos puntos de monitoreo ambiental		ANA, OEFA	<p>ANA invita a la comunidad de Sta Cruz de Pichiu a participar en el monitoreo de calidad de aguas superficiales de la microcuenca del río de Ayash, que se realizará entre el 8 al 18 de julio.</p> <p>En relación con este punto la OEFA tiene pendiente presentar los resultados del monitoreo realizado el 23 de mayo.</p>	<p>ATENDIDO por el ANA.</p> <p>Respecto a la solicitud de supervisión especial a la cuenca del río Ayash, la comunidad manifiesta que observa incremento de caudales con las siguientes características: dolores, espumas verdes, aumento de algas y cambio de color en las aguas lo que produce dolores de cabeza, náuseas, muerte de animales mayores y menores.</p> <p>La OEFA solicita la formalización de la denuncia ambiental por parte de la Comunidad quien refiere contar con medios probatorios (fotos y</p>	<p>ATENDIDO por el ANA.</p> <p>OEFA informa que se ha realizado la supervisión regular a Antamina la primera semana de junio del presente año. Adicionalmente OEFA hace entrega de los reportes públicos de supervisión realizada a Antamina durante los años 2014 y en lo que va del 2015.</p> <p>La comunicación telefónica ante la necesidad de intervención de algún sector ambiental estará a cargo del presidente de la asociación de medio ambiente de la comunidad Sr. Oribe Garay Obregon.</p>

CA/41

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdo 12 de MARZO 2015	Acuerdo 08 de JUNIO 2015
	14. Estudio de INDECI.		La comunidad presentará en la próxima reunión del grupo de	<p>videos). Para la formalización de denuncia, La Comunidad la puede realizar via WEB (SINADA) o directamente en la oficina desconcentrada de la OEFA en Huaraz. Después de formalizada la denuncia OEFA brindará la atención respectiva.</p> <p>Representante de ALA-Huari, manifiesta que encontrándose su oficina más cercana a La Comunidad puede recibir via telefónica cualquier requerimiento de atención de La Comunidad, lo cual será atendido a la brevedad en coordinación con la PCM y/o con el sector pertinente.</p> <p>Luego de lo antes manifestado se acuerda que en La Comunidad, efectuará la comunicación el Sr. Gerber Aquino Alarcón en calidad de presidente del Comité Ambiental.</p>	Antiamina Informa que la consultora ganadora

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdo 12 de MARZO 2015	Acuerdo 08 de JUNIO 2015
	Evaluación de riesgos	CENEPRED OSINERGMIN INGEMMET. Gobierno local (San Pedro de Chaná, San Marcos y Huachis)	trabajo ambiental el alcance de su solicitud relacionado a los riesgos en su jurisdicción. PCM convocará al INDECI, CENEPRED y OSINERGMIN	licitación del estudio, se ha realizado una visita de campo y en dicho espacio se ha solicitado ampliar 01 semana para la recepción de las propuestas. CENEPRED, informa que los responsables de implementar las medidas estructurales y no estructurales de los estudios (Estudio de Evaluación de Riesgos y Plan de Contingencia), son el gobierno local y el gobierno regional.	de la licitación es WALSH. En su oportunidad se programará la presentación de Walsh ante las autoridades nacionales y la comisión de Santa Cruz de Pichiu.
4. INCIDENCIA PARA LA FISCALIZACIÓN AMBIENTAL PARTICIPATIVA	15. Participación de los diferentes entes del estado tengan una mayor participación efectiva en la evaluación, supervisión y fiscalización ambiental.	OEFA	OEFA informa que viene elaborando el reglamento de participación ciudadana.	OEFA informa que el Monitoreo de Recursos Hidrobiológico de la Comunidad de Santa Cruz de Pichiu (época de lluvia) se realizó entre el 01 y el 10 de Marzo del 2015. Los resultados se entregarán aproximadamente dentro de 03 meses. El segundo de monitoreo se realizará en el mes agosto-2015 (época seca).	OEFA informa que ha realizado el primer Monitoreo de Recursos Hidrobiológico de la Comunidad de Santa Cruz de Pichiu de acuerdo a lo programado y el informe será remitido a la PCM la primera semana de julio, el mismo que será socializado con la comunidad. La segunda etapa se realizará la tercera semana de agosto, para lo cual OEFA solicita el apoyo y acompañamiento de la comunidad. Las coordinaciones se relajarán con el presidente de la Asociación de Medio Ambiente de la Comunidad (Sr. Oribe Garay)

Eje de Trabajo	Solicitud de la comunidad	Instituciones involucradas	Propuesta de Acción	Acuerdo 12 de MARZO 2015	Acuerdo 08 de JUNIO 2015
5 SANIDAD ANIMAL	16 Estudios de Sanidad Animal 2003 en la microcuencia de Ayash	SENASA	SENASA se compromete en enviar a la mesa el estudio de Sanidad Animal del 2003. Así como informar en la próxima reunión respecto al estudio realizado en el 2008.	ATENDIO por SENASA	ATENDIO por SENASA

La próxima fecha de la reunión plenaria será convocada por la PCM.

Siendo las 07:00 pm se dio por concluida la reunión, firmando al pie los presentes.










ONAS-PCM
 46873228
 42343159
 40576551
 41183618
 32291538
 32291722
 80577709
 32291639
 14.07









PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Ministerio de Energía y
Petrolero

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

Lima, 22 de junio de 2015

CARTA N° 264-2015-OEFA/DE

Señor

URIBE GARAY OREGÓN

Representante

Asociación de Medio ambiente

Comunidad de Santa Cruz de Pichiu, distrito de San Pedro de Chana y Huachis, provincia de
Huari, departamento de Ancash

Presente.-

Referencia : Acta de Reunión Plenaria de la Mesa Ambiental para la Comunidad Campesina
de Santa Cruz de Pichiu.
HT:2015-I01-20173

Asunto : Solicitud de Presentación del Plan de Monitoreo de Recursos Hidrobiológicos a
los representantes de la comunidad de Santa Cruz de Pichiu

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarlo cordialmente, y al mismo tiempo señalarle que la Dirección de Evaluación, órgano de línea del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, ha visto por conveniente programar una reunión con su Asociación para la presentación del Plan de trabajo del monitoreo de los recursos hidrobiológicos correspondiente a la época seca (agosto de 2015) en la comunidad de Santa Cruz de Pichiu, ubicada en el distrito de San Pedro de Chana y Huachis, provincia de Huari, región de Ancash.

Dicha reunión se llevará a cabo el día 01 de julio del año en curso a las 8:00 horas en el local comunal de Santa Cruz de Pichiu y tendrá como finalidad socializar el alcance y los métodos de evaluación del estudio, así como precisar mejor los puntos de muestreo acorde a los criterios técnicos pertinentes.

Para cualquier coordinación o consulta, agradeceré contactarse con la Ing. Annia Vargas al teléfono 01 7152569 y/o correo electrónico avargas@oefa.gob.pe, quien está a cargo de la coordinación de la reunión.

Es propicia la ocasión para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima.

Atentamente,

GIULIANA BECERRA CELIS

Directora de Evaluación

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA

GBC/cda

CC: Coordinación de Gestión de Conflictos y Verificación del Cumplimiento de Compromisos Socioambientales.
Dirección de Supervisión.

ACTA DE REUNIÓN

Siendo las 09:30 horas del 01 de Julio de 2015, se encuentran reunidos en Lokal Komunal del Centro Pichu distrito (s) de San Pedro de Chono, provincia de Huari, en el departamento de Ancash, los profesionales de la Dirección de Evaluación del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA): Darwin Ronal Valcarcel Rojas y Catherine Estefany Dávila Arenas; y en representación de la comunidad Santa Cruz de Pichu los Sres: Garay Obregón, Ombi, Espinosa, Esteban; Obregón, Catalina, Inocencio; Obregón, Maximiliano; Trujillo, Garay, Ombi para tratar la siguiente agenda:

- Presentación del plan de monitoreo de Recursos Hidrobiológicos en la comunidad de Santa Cruz de Pichu programado para Agosto de 2015.

La reunión fue dirigida por los profesionales de la Dirección de Evaluación del OEFA y se concluyó lo siguiente:

- + Presentación del Plan de Monitoreo de Recursos Hidrobiológicos de la comunidad de Santa Cruz de Pichu, la cual se llevará a cabo del 24 de agosto al 01 de diciembre de 2015
- + En los ríos principales y sus afluentes se llevará a cabo la evaluación hidrobiológica (Perímetro, Macrobentos, Peces), la evaluación de calidad de hábitat y de parámetros físico-químicos
- + En los puquiales de caudal importante en el pariente de la evaluación se llevará a cabo la evaluación de parámetros físico-químicos

Finalizada la reunión, siendo las 11:50 horas, a continuación firman los suscritos:

Catherine Dávila
Catherine Dávila
10028571

Sauja
32291232
Catalina
32291227

Yajay
32243878
Trujillo
44208190

Sauja
32291227



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 N° 7: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

26-0096

Certification of Quality

This product has been tested in accordance with procedures established through Global Water Instrumentation's Quality Management System. This product meets or exceeds its manufacturing acceptance criteria.

ITEM DESCRIPTION:	Flow Probe, 3.7 - 6'
MODEL NAME/ NUMBER:	FP111
PART NUMBER:	BA1100
SERIAL NUMBER:	1516001800
ACCURACY:	± 0.1 FPS (0.03 MPS)
POWER REQUIRED:	Internal Lithium Coin Cell Battery
CABLE LENGTH:	N/A
CERTIFICATES:	CE Compliant
RANGE:	0.3 - 19.9 FPS (0.1 - 6.1 MPS)
OUTPUT:	Flow Display, FPS/MPS
CALIBRATION FACTOR:	320

WATER

- Contact Global Water for all your instrumentation needs:
- Water Level
- Water Flow
- Water Samplers
- Water Quality
- Weather
- Remote Monitoring
- Control

Technician *Garcia, Monica*

Inspector *Reverman, William*

Date *4/14/2015*

NOTE: Global Water Instrumentation warrants that its products are free from defects in material & workmanship under normal use & service for a period of one year from date of original shipment from factory. Repaired components are warranted for a period of 90 days from shipment. Contact us for complete warranty details.



Global Water

a xylem brand

In the U.S. call toll free at 1-800-876-1172
International: 1-979-690-5560
Fax: 1-979-690-0440
Email: globalw@globalw.com

Visit our online catalog at: www.globalw.com
Our Service Address:
151 Graham Rd
College Station, TX 77845



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 : 150500000887
Serie del Electrodo : 151272617031

Método de Calibración

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

Fecha de Calibración : 18/06/2015

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

Condiciones Ambientales

Temperatura	23 °C
Humedad Relativa	64 %
Presión Atmosférica	995 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	4.003	0.013	0.0145
6.99	7.005	0.015	0.0145
10.02	10.029	0.009	0.0145

Nota: Los resultados de Calibración del medidor de pH están dados a la temperatura de referencia de 23.3 °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 18/06/2015

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 μ S/cm a 19.99 μ S/cm; 20 μ S/cm a 199.9 μ S/cm; 200 μ S/cm a 1999 μ S/cm; 2.00 mS/cm a 19.99 mS/cm; 20.0 mS/cm a 199.9 mS/cm (*)
Resolución : 0,01 μ S/cm / 0,1 μ S/cm / 1 μ S/cm / 0,01 mS/cm / 0,1 mS/cm (*)
Marca : Hach Co.
Modelo : HQ40d
Procedencia : USA
Serie : 15050000887
Serie del Sensor : 151252588017

Método de Calibración

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

Fecha de Calibración : 18/06/2015

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

Condiciones Ambientales

Temperatura	23 °C
Humedad Relativa	64 %
Presión Atmosférica	996 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 μ 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
1369 μ S/cm	1362 μ S/cm	-7 μ S/cm	8.41 μ S/cm
12.39 mS/cm	12.46 mS/cm	0.07 mS/cm	0.055 mS/cm

Nota: Los resultados están dados a la temperatura de referencia de 23.4 °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 18/06/2015 Responsable del Área de Metrología
 Realizado por:



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



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

OMEGA PERU S.A.

Nº 006833

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	150500000887.
Medición	Oxígeno Disuelto
Sensor	LDO10103
Serie	150632598012
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

0.14 mg/L

Temperatura de la muestra: 23.2 °C

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

FECHA DE VERIFICACION : 16 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.: 0000051358
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

Hach Item # 19501 A
Lot A3252
Exp: Date Sep 2017

ISO	Philadelphia, PA 19106-2000 / 19106-2001
	Paris, France 75001-2000
	Medina, CA 94041-2000
	Deventer, The Netherlands 3111-2000 / 3111-2001 / 3111-2002
	Gliwice, Poland 50012-000 / 50012-200
	Shanghai, Mainland China 20012000
	Bengaluru, India 56002000 / 56002001 / 56002002
	Mumbai, India 50012000 / 50012001
	Panaji, India 50012000
	 Richard M. Siebekk Global Director of Quality Assurance

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 15050000887	DATE TESTED 5/26/2015
------------------------------	--------------------------

	Minimum Limit	Maximum Limit	Actual
KEYPAD TEST			PASS
DISPLAY TEST			PASS
PROBE RECOGNITION			PASS
BATTERY ON CURRENT	0.001 A	0.12 A	0.011 A
BATTERY OFF CURRENT	0.000 A	.0002 A	2.71E-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	151272617031	5/7/2015	PASS

Tested characteristic	Min	Max	Value	
Probe recognition				PASS
Physical inspection				PASS
Reference temperature (°C)	15	30	20.22	PASS
Diff. temperature probe vs ref. (°C)	-0.3	.3	-0.20	PASS
Calibration temperature (°C)	15	35	20.42	PASS
Temperature homogeneity (°C)	-1	1	-0.00	PASS
pH 4 reading (mV)	154	199	175.8	PASS
pH 7 reading (mV)	-18	18	1.30	PASS
pH 10 reading (mV)	-199	-154	-170.19	PASS
Slope (mV) at ambient temp.	-61.05	-55.44	-57.13	PASS
Slope (mV) adjusted to 25°C	-62.0	-56.3	-58.02	PASS
Slope (%)	95	102.5	98.07%	PASS
Response time (pH 7-4 T _{95% sec})	0	20	0.37	PASS
Response time (pH 7-10 T _{95% sec})	0	20	0.39	PASS
pH 4 Stabilization Time (sec)	0	40	4.52	PASS
pH 7 Stabilization Time (sec)	0	40	3.39	PASS
pH 10 Stabilization Time (sec)	0	40	6.02	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	151252588017	5/5/2015	PASS

Tested Characteristic	Min	Max	Value	
Probe Recognition				PASS
Physical Inspection				PASS
Reference Temperature (°C)	15	30	21.44	PASS
Diff. Temperature probe vs ref. (°C)	-0.3	0.3	0.11	PASS
Calibration Temperature (°C)	15	35	21.55	PASS
Cell Constant (cm-1)	0.37	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 150632598012	Model Number LDO10103	Sensor Cap Lot 4356	Date 3/4/2015
--------------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	-------------------------

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	1.00
Reference Temperature Reading Temperature measured by reference instrument	-	22.41
Probe Temperature Reading Must be within +/- 0.3C of reference reading.	-	22.42
Reference Pressure in mbar Pressure measured by reference instrument	-	848.10
Probe Pressure in mbar Must be within +/- 4 mbar of reference reading	-	850.29

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