



PERÚ

Ministerio de Agricultura

Autoridad Nacional del Agua

Administración Local de Agua Tambo-Alto Tambo

ANA - OCOÑA	FOLIO Nº
UA - VENTANILLA	186

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

La Curva, 07 de Julio del 2014

RECIBIDO POR: *[Signature]*
 HORA: 10:45 FOLIOS: 186
 C.N.T. 141078-2013

CUT : 141078-2013
Oficio N° 490 - 2014-ANA-ALA-TAMBO – ALTO TAMBO

Señor:

ING° RONAL FERNANDEZ BRAVO
Director de la Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña

Presente.-

Asunto : Informe técnico del Primer Monitoreo de Calidad del Agua superficial de la cuenca Tambo
Referencia : Memorando N° 029-2013-ANA-AAA CO-SDGCRH

Me es grato dirigirme a usted para saludarlo muy cordialmente y así mismo en relación al documento de la referencia, remitirle el INFORME TECNICO N°001 - 2014-ANA-AAA I C-O/ALA T-AT- ALA MOQ/ECRH /VNCA- LVUC de folios (185), con relación a la ejecución del Primer Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo, para conocimiento y demás fines.

Sin otro particular, es propicia la oportunidad de expresarle mi consideración y estima.

Atentamente,



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA
TAMBO ALTO TAMBO
[Signature]
Ing. Jorge Luis Gastero Rojas
CIP. 49546
ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA

c.c.- Archivo
JLGR./vnca/reca.

Av. Deán Valdivia S/N.
Deán Valdivia
AREQUIPA - PERU

Teléfono: 054-554086
E-mail: ala-tamaltam@ana.gob.pe



PERU

Ministerio
de Agricultura y Riego

Autoridad Nacional
del Agua

Autoridad Administrativa
del Agua Caplina Ocoña

Administración Local del Agua
Tambo – Alto Tambo
Administración Local de Agua
Moquegua



INFORME DEL PRIMER MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA TAMBO

JUNIO 2014

INDICE GENERAL

1. ANTECEDENTES	8
2. MARCO LEGAL	9
3. OBJETIVOS	9
3.1 Objetivo General	9
4. DESARROLLO DE ACTIVIDADES, PLANIFICACIÓN Y PARTICIPACIÓN	9
4.1 Intervención	9
4.2 Planificación	10
4.3 Equipo Técnico	10
4.4 Participantes	10
5 INFORMACION GENERAL DE LA CUENCA TAMBO	11
5.1 Ubicación	11
5.2 Administraciones Locales de Agua	11
6 ZONA DE ESTUDIO	12
6.1 Descripción de las Unidades Hidrográficas intervenidas	12
6.1.1 Unidad Hidrográfica Alto Tambo	12
6.1.2 Unidad Hidrográfica Ichuña	12
6.1.3 Unidad Hidrográfica Medio Alto Tambo	13
6.1.4 Unidad Hidrográfica Coralaque	13
6.1.5 Unidad Hidrográfica Medio Tambo	14
6.1.6 Unidad Hidrográfica Bajo Tambo	16
7 ACCESIBILIDAD Y VÍAS DE COMUNICACIÓN A LOS PUNTOS DE MUESTREO	16
8 MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA TAMBO	18
8.1 Red de Monitoreo	18
8.2 Parámetros de Calidad Analizados	19
8.3 Frecuencia de Monitoreo	20
8.4 Medición de Condiciones Hidrográficas y Dinámicas en la Cuenca Tambo	20
8.5 Desarrollo del Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo	20
8.6 Aseguramiento y Control de la Calidad	22
8.7 Análisis de las muestras de agua	23
9 CLASIFICACION Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA TAMBO Y TRIBUTARIOS	23
9.1 Clasificación de la Cuenca Tambo	23
9.2 Evaluación de Resultados por unidades hidrográficas	25
9.2.1 Evaluación de Resultados en la Unidad Hidrográfica Alto Tambo	25
9.2.1.1 Río Paltiture	25
9.2.2 Evaluación de Resultados en la Unidad Hidrográfica Ichuña	27
9.2.2.1 Río San Antonio	27
9.2.2.2 Río Crucero	27
9.2.2.3 Río Itapalluni	27



9.2.2.4	Quebrada Oyo Oyo	27
9.2.2.5	Río Ichuña	28
9.2.3	Evaluación de Resultados en la Unidad Hidrográfica Medio Alto Tambo	30
9.2.3.1	Río Tambo	30
9.2.4	Evaluación de Resultados en la Unidad Hidrográfica Coralaque	31
9.2.4.1	Quebrada Margaritani	31
9.2.4.2	Quebrada Apostoloni	33
9.2.4.3	Río Titire	34
9.2.4.4	Canal Pasto Grande	34
9.2.4.5	Río Coralaque	35
9.2.4.6	Quebrada Acosiri	37
9.2.4.7	Quebrada Cotañani	38
9.2.4.8	Río Cacachara	39
9.2.4.9	Río Patara	40
9.2.4.10	Río Millojahaira	41
9.2.4.11	Río Antajarane:	42
9.2.4.12	Río Tocco	42
9.2.5	Evaluación de Resultados en la Unidad Hidrográfica Medio Tambo	44
9.2.5.1	Río Ubinas	44
9.2.5.2	Quebrada Muylaque	44
9.2.5.3	Río Putina	45
9.2.5.4	Río Carumas	46
9.2.5.5	Partidor Humalso	46
9.2.5.6	Río Tambo	46
9.2.5.7	Río Amarillo	48
9.2.5.8	Río Vagabundo	48
9.2.5.9	Río Omate	49
9.2.5.10	Río Chacahuayo	50
9.2.5.11	Río Chocolaque	50
9.2.5.12	Río Esquino	51
9.2.6	Unidad Hidrográfica Bajo Tambo	53
9.2.6.1	Río Tambo	53
9.3	Gráficas de los Resultados Obtenidos en el Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo	54
10	CONCLUSIONES	69
11	RECOMENDACIONES	73
12	ANEXOS	73
	Anexo 1: Panel Fotográfico	74
	Anexo 2 Hoja de resumen de datos de registro de campo	82
	Anexo 3 Mapa 3, Red del Primer monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo	85
	Anexo 4 Actas de monitoreo y Hojas de Registro de Campo	87



Anexo 5 Copia de los Informes de Ensayo de Laboratorio Servicios Analíticos Generales S.A.C.



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Trabajo de campo por Unidades Hidrográficas y Fechas	9
Tabla 2: Equipo Técnico de Trabajo	10
Tabla 3: Ubicación Política de la Cuenca Tambo	11
Tabla 4: Puntos de Monitoreo en la Unidad Hidrográfica Ichuña	12
Tabla 5: Puntos de Monitoreo en la Unidad Hidrográfica Coralaque	13
Tabla 6: Puntos de Monitoreo en la Unidad Hidrográfica Medio tambo	15
Tabla 7: Red del Primer Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo- ALA Tambo - Alto Tambo	18
Tabla 8: Red del Primer Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo- ALA Moquegua	19
Tabla 9: Estaciones Hidrométricas en la Cuenca Tambo	20
Tabla 10: Parámetros muestreados, equipos e insumos utilizados en el Monitoreo de Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Tambo	22
Tabla 11: Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – Categoría 3 Parámetros para Riego de Vegetales y Bebidas de Animales	24
Tabla 12: Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – Categoría 4 Conservación del Medio Ambiente Acuático	25
Tabla 13: Resultados de parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos de la Unidad Hidrográfica Alto Tambo	26
Tabla 14: Resultados de parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos de la Unidad Hidrográfica Ichuña	29
Tabla 15: Resultados de parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos de la Unidad Hidrográfica Medio Alto Tambo	31
Tabla 16: Resultados de parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos de la Unidad Hidrográfica Coralaque	36
Tabla 17: Resultados de parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos de la Unidad Hidrográfica Coralaque – Embalse Pasto Grande	43
Tabla 18: Resultados de parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos de la Unidad Hidrográfica Medio tambo	52
Tabla 19: Resultados de parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos de la Unidad Hidrográfica Bajo Tambo	53
Tabla 20: Resultados de parámetros fisicoquímicos, inorgánicos, orgánicos y micro biológicos del Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo	67
Tabla 21: Resultados de parámetros fisicoquímicos, inorgánicos, orgánicos y microbiológicos del Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo – Sub Cuenca Pasto grande	68



ÍNDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1: Comportamiento de la concentración de calcio en la Cuenca Tambo	54
Gráfica 2: Comportamiento de la conductividad eléctrica en la Cuenca Tambo	55
Gráfica 3: Comportamiento del pH en la Cuenca Tambo	55
Gráfica 4: Comportamiento de la concentración de sodio en la Cuenca Tambo	56
Gráfica 5: Comportamiento de la concentración de aluminio en la Cuenca Tambo	56
Gráfica 6: Comportamiento de la concentración de arsénico en la Cuenca Tambo	57
Gráfica 7: Comportamiento de la concentración de Boro en la Cuenca Tambo	57
Gráfica 8: Comportamiento de la concentración de cadmio en la Cuenca Tambo	58
Gráfica 9: Comportamiento de la concentración de cobalto en la Cuenca Tambo	58
Gráfica 10: Comportamiento de la concentración de cobre en la Cuenca Tambo	59
Gráfica 11: Comportamiento de la concentración de hierro en la Cuenca Tambo	59
Gráfica 12: Comportamiento de la concentración de litio en la Cuenca Tambo	60
Gráfica 13: Comportamiento de la concentración de manganeso en la Cuenca Tambo	60
Gráfica 14: Comportamiento de la concentración de níquel en la Cuenca Tambo	61
Gráfica 15: Comportamiento de la concentración de coliformes termotolerantes en la Cuenca Tambo	61
Gráfica 16: Comportamiento de la concentración de oxígeno disuelto en la Cuenca Tambo	62
Gráfica 17: Comportamiento de la concentración de pH en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande	62
Gráfica 18: Comportamiento de la concentración de oxígeno disuelto en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande	63
Gráfica 19: Comportamiento de la concentración de nitrógeno amoniacal en la Cuenca Tambo Sub Cuenca Pasto Grande	63
Gráfica 20: Comportamiento de la concentración de Plomo en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande	64
Gráfica 21: Comportamiento de la concentración de arsénico en la Cuenca Tambo Sub Cuenca Pasto Grande	64
Gráfica 22: Comportamiento de la concentración de níquel en la Cuenca Tambo Sub Cuenca Pasto Grande	65
Gráfica 23: Comportamiento de la concentración de zinc en la Cuenca Tambo Sub Cuenca Pasto Grande	65
Gráfica 24: Comportamiento de la concentración de cobre en la Cuenca Tambo Sub Cuenca Pasto Grande	66
Gráfica 25: Comportamiento de la concentración de cadmio en la Cuenca Tambo Sub Cuenca Pasto Grande	66



ÍNDICE DE MAPAS

Mapa1: Administración de la Cuenca Tambo	12
Mapa2: Puntos de Monitoreo en la Cuenca Tambo	

ÍNDICE DE DIAGRAMAS



Diagrama Lineal N°1 Ríos principales y tributarios de la Unidad Hidrográfica Ichuña	13
Diagrama Lineal N°2 Ríos principales y tributarios de la Unidad Hidrográfica Coralaque	14
Diagrama Lineal N°3 Ríos principales y tributarios de la Unidad Hidrográfica Medio Tambo	16





Autoridad Nacional del Agua
Administración Local de Agua Tambo Alto Tambo

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

ANA	FOLIO N°
ALA TAMBO ALTO TAMBO	008

INFORME TECNICO N°001 -2014-ANA-AAA I C-O/ALA T-AT- ALA MOQ/ECRH /VNCA- LVUC

PARA : **ING° JORGE LUIS GASTELO ROJAS**
Administrador Local de Agua Tambo Alto Tambo

ING° JAIME IGLESIAS SALAS
Administrador Local de Agua Moquegua

ASUNTO : Informe de los resultados del Primer Monitoreo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo

FECHA : 30 de Junio de 2014.

Tengo el agrado de dirigirme a ustedes, a fin de informar sobre los resultados del Primer Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Superficial en la Cuenca Tambo, realizado del 22 al 31 de octubre y del 04 al 06 de noviembre.

1. ANTECEDENTES

- Con Oficio N° 468-2013-ANA-ALA-TAMBO – ALTO TAMBO de fecha 26.04.2013, la Administración Local de agua Tambo Alto Tambo, remite el "Plan de Acción para el Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Superficial en la Cuenca Tambo" a la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña para su aprobación.
- Con Oficio N° 681-2013-ANA-AAA I C-O de fecha 08.05.2013, la Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña, remite a la Dirección de Gestión de la Calidad De los Recursos Hídricos, el Informe Técnico N°016-2013-ANA-AAA I CO-SDGCRH/MPPC, adjuntando el Plan de Acción para el Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Superficial en la Cuenca Tambo; para conocimiento y aprobación financiera.
- Con Oficio N° 1694 -2013-ANA-AAA I C-O de fecha 16.09.2013, la Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña, remite Informe Técnico N°045-2013-ANA-AAA I CO-SDGCRH/MPPC, con la Modificación del Plan de Acción para el Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Superficial en la Cuenca Tambo.
- Con Oficio N° 1694 -2013-ANA-AAA I C-O de fecha 16.09.2013, la Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña, remite Informe Técnico N°045-2013-ANA-AAA I CO-SDGCRH/MPPC, de la Modificación del Plan de Acción para el Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Superficial en la Cuenca Tambo; para conocimiento y aprobación financiera.
- Con Memorando N°1775- 2013-ANA-DGCRH de fecha 26.09.2013, se realiza la transferencia presupuestal de la meta 117, fuente de financiamiento RDR a la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña para la ejecución del "Plan de Acción para el Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Superficial en la Cuenca Tambo".
- Mediante Memorando Múltiple N° 003-2013-ANA-AAA.CO/SDGCRH de fecha 14.10.13, se modifica el Cronograma para el desarrollo del Plan de Acción del Primer Monitoreo Participativo en la Cuenca Tambo, a realizarse del 22 de noviembre al 05 de noviembre del 2013.
- Con Memorando N° 029-2013-ANA-AAA-CO-SDGCRH, de fecha 09.01.2014, la Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña, remite los informes de ensayo del laboratorio SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C correspondiente a los resultados del Monitoreo de la Cuenca Tambo realizado el mes de octubre 2013.



2. MARCO LEGAL

- **Ley N° 29338 del 31 de marzo de 2009**, "Ley de Recursos Hídricos".
- **Decreto Supremo N° 001-2010-AG del 24 de marzo de 2010**; aprueba el Reglamento de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- **Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM del 31 de julio de 2008**; aprueba los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.
- **Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM del 19 de diciembre de 2009**; aprueban las disposiciones para la implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.
- **Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA del 22 de marzo de 2010**; aprueba la clasificación de cuerpos de agua superficiales y marino - costeros.
- **Resolución Jefatural N° 182-2011-ANA del 6 de abril de 2011**, aprueba el "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial".

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

- Ejecutar el monitoreo de la calidad del agua en la Cuenca Tambo, para determinar el comportamiento de la calidad del recurso hídrico asociado a las descargas de aguas residuales y otras fuentes de contaminación.

3.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar en cantidad y calidad el recurso hídrico en los puntos de monitoreo de la Red propuesta en la Cuenca Tambo.
- Evaluar e interpretar los resultados de los parámetros analizados in situ y en laboratorio.

4. DESARROLLO DE ACTIVIDADES, PLANIFICACIÓN Y PARTICIPACIÓN

4.1 Intervención

El "Plan de Acción para el Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Superficial en la Cuenca Tambo", se realizó desde el 22 de octubre al 06 de noviembre con la participación de la Administración Local de Agua Tambo –Alto Tambo y la Administración Local de Agua Moquegua, de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 1
Trabajo de campo por Unidades Hidrográficas y Fechas

Fecha	Código de punto de monitoreo	Ríos y/o Quebradas	Unidad Hidrográfica
22/10/2013	1318RTamb5	Río Tambo	Medio Tambo
	1318Rtamb6		Bajo Tambo
23/10/2013	1318QApos1	Quebrada Apostoloni	Coralaque
	1318QMarg1	Quebrada Margaritani	
	1318QMarg2		
	1318RTiti	Río Titire	
24/10/2013	1318RPait	Río Paltiture	Alto Tambo
	1318RTamb1	Río Tambo	Medio Alto Tambo
	1318Rlchu1	Río Ichuña	Ichuña
	1318Rltap	Río Itapalluni	
	1318RCruc	Río Crucero	
1318QOyoO	Quebrada Oyo Oyo		
25/10/2013	1318RSanA1	Río San Antonio	Ichuña
	1318RSanA2		
28/10/2013	1318QMuy1	Quebrada Muyaque	Medio Alto Tambo
	13186RCora	Río Coralaque	Coralaque
29/10/2013	1318RTamb2	Río Tambo	Medio Alto Tambo
	1318RUBin	Río Ubinas	Medio Tambo
30/10/2013	1318RAmar	Río Amarillo	Medio Tambo
	1318RVaga1	Río Vagabundo	
	1318RVaga2		
	1318RTamb4	Río Tambo	
	1318ROmat	Río Omate	

"I Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo"

31/10/2013	1318RChac1	Río Chacahuayo	Medio Tambo
	1318RChac2		
	1318RChoc	Río Chocolate	
	1318REsqu	Río Esquino	
04/11/2013	1318QAcos1	Quebrada Acosiri	Coralaque
	1318QAcos2		
	1318QCota1	Quebrada Cotafiani	
	1318QCota2		
	1318RCaca1	Río Cacachara	
	1318RCaca2		
	1318RPata1	Río Patara	
	1318RPata2		
1318RPata3			
05/11/2013	1318RMillo	Río Millojahuira	Coralaque
	1318RAnta	Río Antajarane	
	1318RTocc	Río Tocco	
	1318CPast	Canal Pasto Grande	
	1318PHuma	Partidor Humalso	
06/11/2014	1318RPut	Río Putina	Medio Tambo
	1318RCaru1	Río Carumas	

4.2 Planificación

La Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña en coordinación con la Administración Local de Agua Tambo –Alto Tambo y la Administración Local de Agua Moquegua, planificó el desarrollo del **Primer Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Superficial de la Cuenca Tambo**, mediante las siguientes acciones:

- Aprobación del "Plan de Acción para el Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Superficial en la Cuenca Tambo".
- Coordinación de la logística para el desarrollo del trabajo de campo.
- Implementación de formatos de campo: Actas de Monitoreo y fichas de campo
- Recopilación de información cartográfica: Mapas temáticos
- Preparación y calibración de equipos de campo: Equipo multiparámetro, GPS y Cámara fotográfica.
- Capacitación para el Grupo Técnico de trabajo sobre Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en cuerpos naturales de agua superficial, aprobado por la Autoridad Nacional del Agua.
- Coordinación para el envío y recepción de muestras de agua superficial al laboratorio acreditado.
- Trabajo de gabinete para la elaboración del informe, análisis e interpretación de resultados y recopilación de información de campo.

4.3 Equipo Técnico

El equipo técnico se conformó con la participación de la Autoridad administrativa del Agua Caplina Ocoña, Administración Local de Agua Tambo –Alto Tambo y Administración Local de Agua Moquegua.

Tabla 2
Equipo Técnico de Trabajo

	AAA ICO	ALA Tambo -Alto Tambo	ALA Moquegua
Profesional Especialista	Ing. Jackeline Figueroa Zavala	Ing. Veruschka Chávez Arce	Blga. Lucy Ucharico Coaquira Ing. Rider Márquez Cuayla
Técnico de Campo		Tec. José Sehuin Humpire	
Practicante	Kevin Manchego Álvarez Fredd Holguin Valdivia		
Chofer		Froylan Cahua Santillana	Marcos Ramos Huiza

Participantes

Así mismo se contó con la participación de las siguientes instituciones y empresa minera:

- Municipalidad Distrital Punta de Bombón- Islay
- Municipalidad Distrital de Aruntaya- Moquegua
- Dirección Regional de Energía y Minas- Moquegua



- Gobernador provincial Islay
- Junta de Usuarios Ensenada Mejía Mollendo
- Junta de Usuarios Puquina la Capilla
- Empresa minera Aruntani S.A.C
- Proyecto Especial Regional Pasto Grande

5 INFORMACION GENERAL DE LA CUENCA TAMBO

5.1 Ubicación

Esta cuenca está ubicada al Sur del Perú e incluye parte de los departamentos de Arequipa, Moquegua y Puno. Al norte limita con los ríos Chili, Vitor, Quilca y Coata; por el sur limita con los ríos Moquegua y Locumba; por el oeste con el Océano Pacífico y por el Este limita con los ríos llave e llipa.

Según "Demarcación y Delimitación de las Autoridades Administrativas del Agua", documento preparado por la Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos, de la Autoridad Nacional del Agua -máxima autoridad técnico normativo de la gestión integrada de los recursos hídricos en Perú-, el año 2009, la cuenca del río Tambo es la unidad hidrográfica cuyo Código es 1318, y pertenece al Sistema Hidrográfico del Pacífico.

Tabla 3
Ubicación Política de la Cuenca Tambo

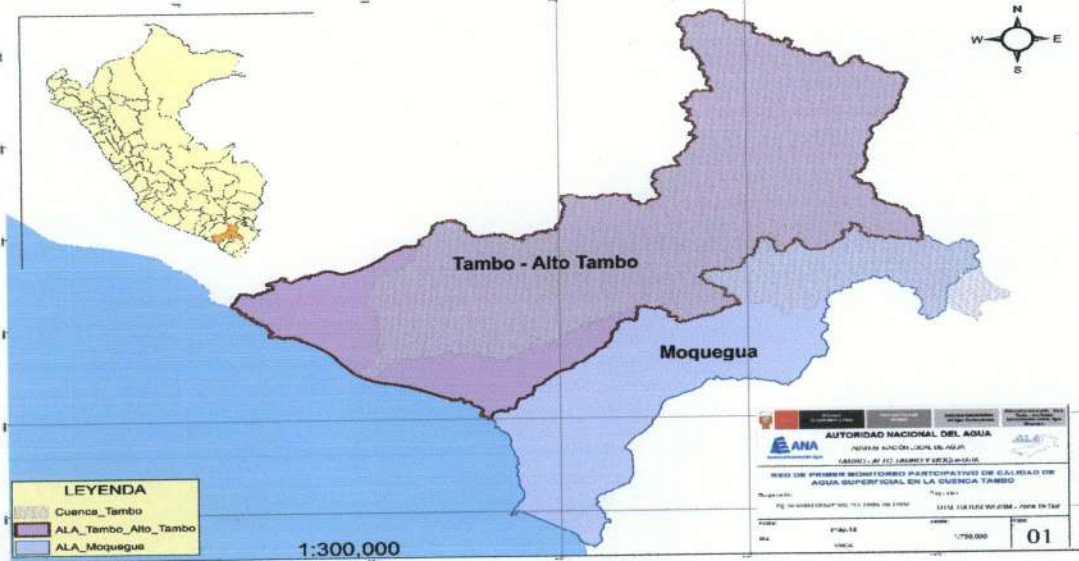
DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
Moquegua	General Sánchez Cerro	Ichuña
		Yunga
		Villa Puquina
		Coalaque
		Omate
		Chojata
		Lloque
		Ubinas
		Matalaque
		San Cristóbal
Arequipa	Mariscal Nieto	Carumas
		Cuchumbaya
		Embalse Pasto Grande
		Pobaya
		Yarabamba
Arequipa	Islay	Mollendo
		Cocachacra
		Deán Valdivia
		Punta de Bombón
		Santa Lucía
Puno	Lampa	Mañazo
		San Antonio
	Puno	Tiquillaca
		San Román

5.2 Administraciones Locales de Agua

La Administración de la cuenca Tambo, se encuentra a cargo dos (02) Administraciones Locales de agua: ALA Tambo -Alto Tambo y ALA Moquegua.



**Mapa N° 1
Administración de la Cuenca Tambo**



6 ZONA DE ESTUDIO

La Cuenca Tambo se subdivide en (10) unidades hidrográficas a nivel 5 denominadas Bajo Tambo, Medio Bajo Tambo, Linga, Huayrondo, Medio Tambo, Coralaque, Laguna Loriscota, Medio Alto Tambo, Ichuña y Alto Tambo.

La red de monitoreo de la cuenca Tambo se dispone en las Unidades Hidrográficas: Tambo, Medio Tambo, Coralaque, Medio Alto Tambo, Ichuña y Alto Tambo.



6.1 Descripción de las unidades hidrográficas intervenidas:

6.1.1 Unidad Hidrográfica Alto Tambo

La Unidad Hidrográfica Alto Tambo abarca un área de 1295.6274 Km². El río principal que cruza esta unidad hidrográfica es el río Palliture tributario del río Tambo por la margen derecha donde se ubica el punto de monitoreo 1318RPalt

6.1.2 Unidad Hidrográfica Ichuña

La Unidad Hidrográfica Ichuña abarca un área de 1270.6821 Km². El río principal que cruza esta unidad hidrográfica es el río Ichuña tributario del río Tambo por la margen izquierda. En esta unidad hidrográfica se ubican cinco (05) puntos de monitoreo distribuidos en el río principal y sus tributarios.



Tabla 4

Puntos de Monitoreo en la Unidad Hidrográfica Ichuña

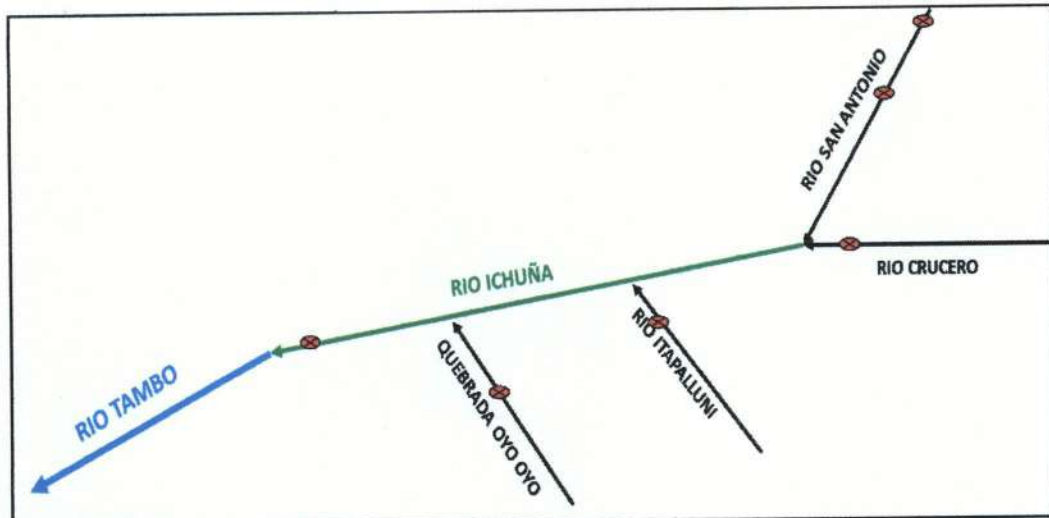
Código de punto de monitoreo	Ríos y/o Quebradas	Unidad Hidrográfica
1318Richu1	Río Ichuña	Ichuña
1318RItap	Río Itapalluni	
1318RCruc	Río Crucero	
1318QOyoO	Quebrada Oyo Oyo	
1318RSanA1	Río San Antonio	
1318RSanA2		



- A. Río Principal: Río Ichuña, donde se ubica el punto de monitoreo 1318Richu1.
- B. Ríos Tributarios principales:
 - a) Río Crucero, tributa al río Ichuña por la margen izquierda y se ubica el punto de monitoreo 1318RCruc.
 - b) Río Itapalluni, tributa al río Ichuña por la margen izquierda y se ubica el punto de monitoreo 1318RItap.
 - c) Quebrada Oyo Oyo tributa al río Ichuña por la margen izquierda y se ubica el punto de monitoreo 1318QOyoO.
 - d) Río San Antonio tributario del río Ichuña por la margen derecha y se ubican los puntos de monitoreo 1318SanA1 y 1318RSanA2.



Diagrama Lineal N° 1
Ríos principales y tributarios de la Unidad Hidrográfica Ichuña



Para mayor observación revisar anexo 5

6.1.3 Unidad Hidrográfica Medio Alto Tambo

La Unidad Hidrográfica Medio Alto Tambo abarca un área de 943.3989 Km². El río principal que cruza esta unidad hidrográfica es el río Tambo, donde se ubica los puntos de monitoreo 1318RTamb1 y 1318RTamb2.

6.1.4 Unidad Hidrográfica Coralaque

La Unidad Hidrográfica Coralaque abarca un área de 2523.0088 Km². El río principal que cruza esta unidad hidrográfica es el río Coralaque tributario del río Tambo por la margen izquierda, en esta unidad hidrográfica se ubican dieciocho (18) puntos de monitoreo distribuidos en el río principal y los tributarios, de acuerdo al siguiente detalle.

Tabla 5
Puntos de Monitoreo en la Unidad Hidrográfica Coralaque

N°	Código de punto de monitoreo	Ríos y/o Quebradas	Unidad Hidrográfica
1	1318QApos1	Quebrada Apostoloni	Coralaque
2	1318QMarg1	Quebrada Margaritani	
3	1318QMarg2	Quebrada Margaritani	
4	1318RTiti	Río Titire	
5	13186RCora	Río Coralaque	
6	1318QAcos1	Quebrada Acosiri	
7	1318QAcos2	Quebrada Acosiri	
8	1318QCota1	Quebrada Cotañani	
9	1318QCota2	Quebrada Cotañani	
10	1318RCaca1	Río Cacachara	
11	1318RCaca2	Río Cacachara	
12	1318RPata1	Río Patara	
13	1318RPata2	Río Patara	
14	1318RPata3	Río Patara	
15	1318RMillo	Río Millojahuira	
16	1318RAnta	Río Antajarane	
17	1318RTocc	Río Tocco	
18	1318CPast	Canal Pasto Grande	

A. Río Principal: Río Coralaque, donde se ubica el punto de monitoreo 13186RCora.

B. Ríos Tributarios principales:

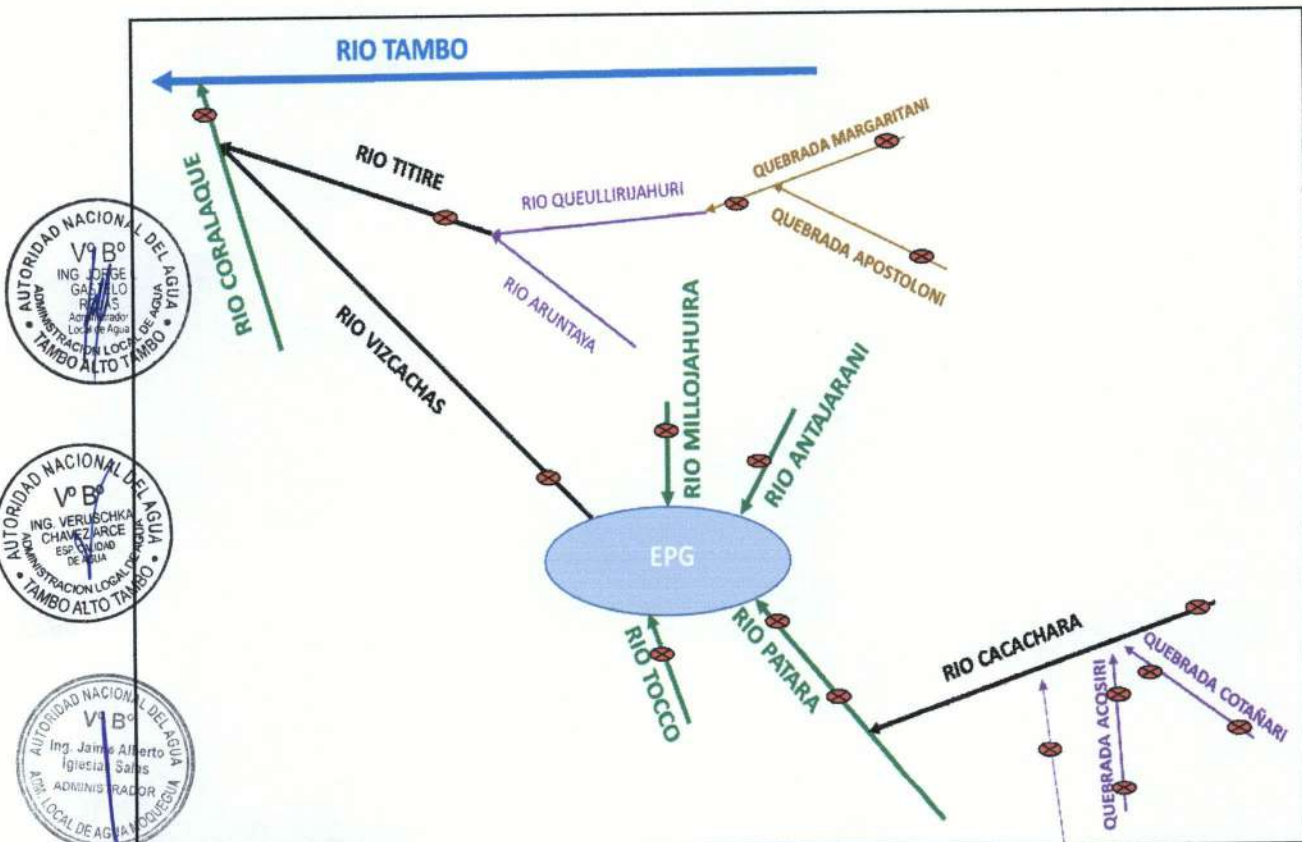
a) Río Titire tributa al río Coralaque por la margen derecha y se ubica el punto de monitoreo 1318RTiti1.



"I Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo"

- Al río Titire a su vez tributan las Quebradas Margaritani y Apostoloni. Se ubican tres puntos de monitoreo en estas Quebradas identificados como 1318QMarg1, 1318QMarg2 y 1318QApos respectivamente.
- b) Río Vizcachas, que recibe aguas del Embalse Pasto Grande a través del canal Pasto Grande. En el Canal Pasto Grande se ubica el punto de monitoreo 1318CPasG.
- C. Embalse Pasto Grande tiene como tributarios los ríos:**
 - a) Río Antajarane, donde se encuentra el punto de monitoreo 1318RAnta.
 - b) Río Millojahuirá que tiene como punto de monitoreo 1318RMillo.
 - c) Río Tocco cuyo punto de monitoreo es 1318RTocc.
 - d) Río Patara donde se encuentran los puntos de monitoreo 1318RPata1, 1318RPata2 y 1318RPata3.
 - El río Patara tiene como tributario al río Cacachara donde se ubican los puntos de monitoreo 1318RCaca1 y 1318RCaca2.
 - Los tributarios del río Cacachara son las Quebradas Acosiri y Cotañani, donde se ubican los puntos de monitoreo 1318QAcos1, 1318QAcos2, 1318QCota1 y 1318QCota2.

Diagrama Lineal N° 2
Ríos principales y tributarios de la Unidad Hidrográfica Coralque



Para mayor observación revisar anexo 5

6.1.5 Unidad hidrográfica Medio Tambo

La Unidad Hidrográfica Medio Tambo abarca un área de 4272.6419 Km². El río principal que cruza esta unidad hidrográfica es el río Tambo. En esta unidad hidrográfica se ubican catorce (14) puntos de monitoreo distribuidos en el río principal y ríos tributarios, de acuerdo al siguiente detalle:



Tabla 6
Puntos de Monitoreo en la Unidad Hidrográfica Medio Tambo

N°	Código de punto de monitoreo	Ríos y/o Quebradas	Unidad Hidrográfica
1	1318RTamb5	Río Tambo	Medio Tambo
2	1318RUBin	Río Ubinas	
3	1318RAmar	Río Amarillo	
4	1318RVaga1	Río Vagabundo	
5	1318RVaga2		
6	1318RTamb4	Río Tambo	
7	1318ROmat	Río Omate	
8	1318RChac1	Río Chacahuayo	
9	1318RChac2		
10	1318RChoc	Río Chocolaque	
11	1318REsqu	Río Esquino	
12	1318PHuma	Partidor Humalso	
13	1318RPut	Río Putina	
14	1318RCaru1	Río Carumas	



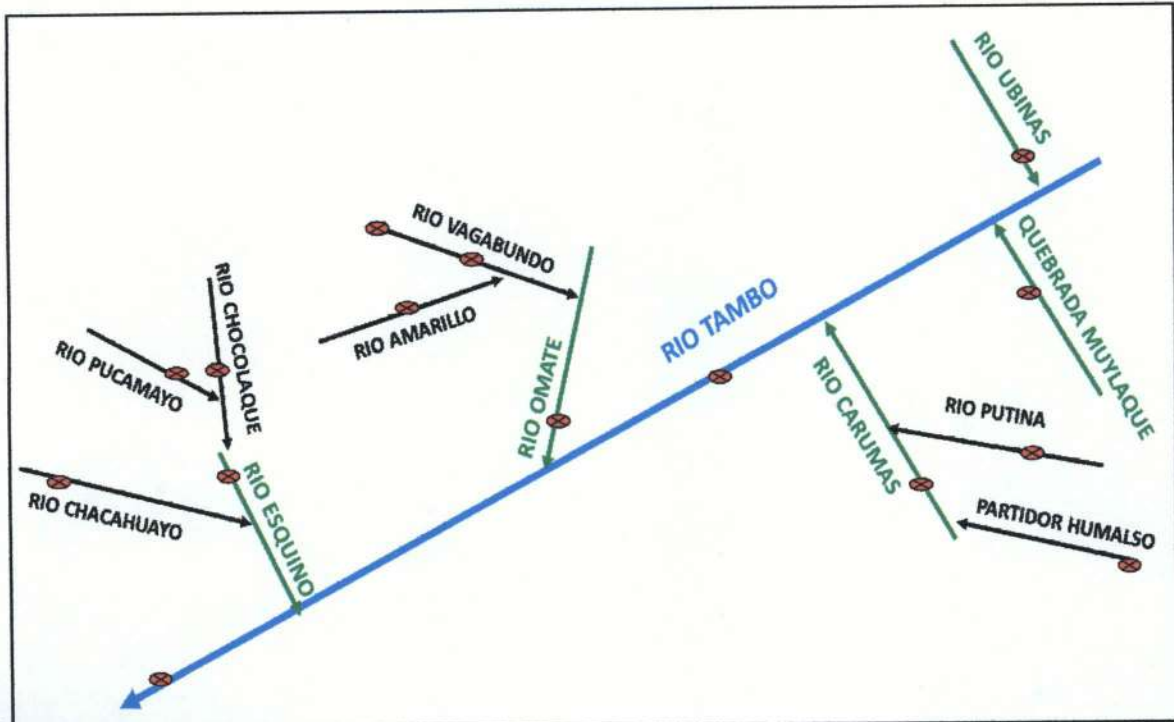
A. Río principal: Río Tambo, se ubican los puntos de monitoreo 1318RTamb4 y 1318RTamb5.

Ríos tributarios principales:

- B.**
- Río Esquino, tributario del río Tambo por la margen derecha se ubica el punto de monitoreo 1318REsqu
 - Por la margen derecha del río Esquino, tributa el río Chacahuayo donde se ubican el punto de monitoreo 1318RChac1
 - Por la margen derecha del río Esquino se encuentra el río Pucamayo, donde se ubica el punto 1318RChac2, (en la red de monitoreo esta con código 1318RChac2, tabla 7, pero el correcto es 1318RPuca),
 - Por la margen izquierda del río Esquino tributa el río Chocolaque donde se ubica el punto de monitoreo 1318RChoc;
 - Río Omate tributa por la margen derecha al río Tambo y se ubica el punto de monitoreo 1318ROmat.
 - Al río Omate tributa por la margen derecha el río Vagabundo donde se ubican los puntos de monitoreo 1318RVaga1 y 1318RVaga2.
 - Al río Vagabundo por la margen derecha tributa el río Amarillo donde se ubica el punto de monitoreo 1318RAmar.
 - Quebrada Muylaque tributa por la margen izquierda del río Tambo y se ubica el punto de monitoreo 1318QMuyI
 - Río Ubinas, tributa por la margen derecha al río Tambo y se ubica el punto de monitoreo 1318RUBin.
 - Río Carumas tributa por la margen izquierda al río Tambo y se ubica los puntos de monitoreo 1318RCaru1 y 1318RCaru2.
 - Al río Carumas tributa por la margen derecha el río Putina, donde se ubica el punto de monitoreo 1318RPuti, aguas más arriba se ubica el punto 1318PHuma a margen derecha del río Carumas.



Diagrama Lineal N° 3
Río principal y tributario de la Unidad Hidrográfica Medio tambo



Para mayor observación revisar anexo 5

6.1.6 Unidad hidrográfica Bajo Tambo

La unidad hidrográfica Bajo Tambo abarca un área de 321,7242 Km². El río principal que cruza esta unidad hidrográfica es el río Tambo, en el cual se ubica el punto de monitoreo 1318RTamb6.

7 ACCESIBILIDAD A LOS PUNTOS DE MONITOREO EN LA CUENCA TAMBO.

El acceso a la Cuenca Tambo, presenta una geografía accidentada llegando hasta altitudes por encima de los 5000 msnm, teniendo falta de vías de comunicación accesibles, de acuerdo a la siguiente descripción:

- Para acceder al punto de monitoreo **1318RTamb6**, en el río Tambo, ubicado a la altura de la bocatomía Ensenada Mejía Mollendo, en el distrito de Cocachacra, se viaja por la carretera La Curva - Arequipa, la cual presenta una vía de fácil acceso (asfaltada) hasta el puente Pampa Blanca, desde donde se usa una vía carrozable hasta llegar al punto de monitoreo. El tiempo de viaje partiendo desde el centro poblado de La Curva es de 40 min.
- Para acceder al punto de monitoreo 1318RTamb5, en el río Tambo, ubicado en el sector denominado el Carrizal, en el distrito de Cocachacra, se viaja por la carretera La Curva - Moquegua, la cual presenta una vía de fácil acceso haciéndose luego carretera carrozable llegando a una altura de 363 msnm. El tiempo de viaje partiendo desde el centro poblado de La Curva es de 1 hora.
- Para acceder a los puntos de monitoreo 1318QMarg1, 1318QApos1, 1318QMarg2, correspondientes a las Quebradas Margaritani y Apostoloni, se viaja por la carretera Binacional Moquegua Desaguadero luego se toma una carretera de trocha carrozable hasta llegar a la zona de la Unidad Minera Tucari-Aruntani SAC, llegando hasta una altura de 5038 msnm. El tiempo de viaje Partiendo desde el centro poblado de La Curva es de aproximadamente 5 horas.
- Para acceder al punto de monitoreo 13186RTiti, ubicado en el río Titire, en la zona de Puente Bello (aguas abajo), se viaja por la carretera binacional Moquegua Desaguadero, llegando a una altura de 4348 msnm. El tiempo de viaje a este punto partiendo desde el centro poblado de La Curva es de 5 horas.
- Para acceder a los punto de monitoreo 1318RTamb1, 1318RPalt, 1318Rlchu y 1318QOyoO, ubicados en los ríos Tambo, Paltitire, Ichuña y Quebrada Oyo Oyo de los distritos de Yunga e Ichuña, se viaja por la carretera Binacional Moquegua Desaguadero hasta llegar al poblado de Titire y continuar por la carretera de trocha camino hacia el distrito de Ichuña y luego Yunga, llegando a alcanzar una altura



aproximada de 3560 msnm. El tiempo de viaje partiendo desde el centro poblado de La Curva es de 8 horas.

- Para acceder a los puntos de monitoreo 1318RItap y 1318RCruc ubicados en los ríos Itapalluni y Crucero en el distrito de Ichuña, se viaja por la carretera Binacional Moquegua Desaguadero hasta llegar al poblado de Titire y continuar por la carretera de trocha camino hacia el distrito de Ichuña, continuando la carretera hacia arriba se llega hasta el río Itapalluni y al poblado de Crucero alcanzando una altura aproximada de 3860 msnm. El tiempo de viaje partiendo desde el centro poblado de La Curva es de 8 horas.
- Para acceder a los puntos de monitoreo 1318RSanA1 y 1318RSanA2 ubicados en el río San Antonio, del distrito de San Antonio de Esquilache- Puno, se viaja por la carretera Binacional Moquegua Desaguadero hasta llegar al departamento de Puno, luego se continúa por la carretera de trocha carrozable hacia el mencionado distrito y se va hacia la zona denominada Juncal. El primer punto de monitoreo está ubicado aguas arriba de los socavones que se encuentran en la zona y el segundo punto de monitoreo es ubicado aguas abajo del poblado del Juncal alcanzando una altura de 4689 msnm. El tiempo de viaje partiendo desde el centro poblado de La Curva es de 10 horas.
- Para acceder al punto de monitoreo 1318QMuyI, ubicada en la Quebrada Muyaque, del distrito de San Cristóbal, provincia de Mariscal Nieto, se viaja por la carretera camino a Moquegua, luego por la carretera de trocha carrozable pasando por la zona denominada Calatos hasta llegar al distrito de San Cristóbal, poblado Muyaque, alcanzando una altura de 2234 msnm. El tiempo de viaje partiendo desde el centro poblado de La Curva es de 6 horas.
- Para acceder al punto de monitoreo 13186RCora, ubicada en el río Coralaque, del distrito de Chojata, provincia de General Sánchez Cerro, se viaja por la carretera camino a Moquegua, luego por la carretera de trocha carrozable pasando por la zona denominada Calatos hasta llegar al distrito de San Cristóbal, poblado Muyaque, alcanzando una altura de 2234 msnm. El tiempo de viaje partiendo desde el centro poblado de La Curva es de 8 horas.

Para acceder al punto de monitoreo 1318RTamb1, ubicado en el río Tambo, a la altura del poblado de Lucco, distrito de Chojata se viaja por la carretera camino a Moquegua, luego por la carretera de trocha carrozable pasando por la zona denominada Calatos hasta llegar al distrito de Lloque poblado de Lucco, alcanzando una altura de 3243 msnm. El tiempo de viaje partiendo desde el centro poblado de La Curva es de 10 horas.

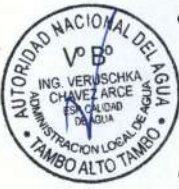
- Para acceder al punto de monitoreo 1318RUBin, ubicado en el río Ubinas, cerca al poblado de Huatagua distrito de Matalaque, se viaja por la carretera camino a Moquegua, luego por la carretera de trocha carrozable pasando por la zona denominada Calatos hasta llegar al distrito de Ubinas, aguas abajo del poblado de Huatagua alcanzando una altura de 2594 msnm. El tiempo de viaje partiendo desde el centro poblado de La Curva es de 12 horas.

- Para acceder a los puntos de monitoreo 1318RTamb4, 1318ROmat, 1318RVaga1, 1318RVaga2 y 1318RAmar, ubicados en el río Tambo, río Omate, río Vagabundo y río Amarillo de los distritos de Omate y Coalaque, se viaja por la vía camino Arequipa, y luego camino a Puquina continuando por un camino de trocha carrozable hasta llegar al puente El Chorro donde se ubica el punto 1318RTamb4, el punto 1318ROmat, se encuentra ubicado aguas abajo de las pozas de oxidación del distrito de Omate.

- Para llegar al punto 1318RVaga1, ubicado en el distrito de Coalaque se sigue por un camino de herradura de difícil acceso llegando a una altura de 3031 msnm aguas arriba de las tomas Pampa Dolores y Coalaque.
- Pasando la zona de Geysers en el distrito de Coalaque se llega al punto de monitoreo 1318RVaga2 llegando a una altura de 2721 msnm.
- El punto 1318RAmar está ubicado a la altura del puente Coalaque – Omate. El tiempo de viaje partiendo desde el centro poblado de La Curva es de 7 horas.

Para acceder a los puntos de monitoreo 1318RChac1, 1318REsqu, 1318RChoc y 1318RChac2 en el río Chacahuayo, Esquino y Choclaque ubicado en el distrito de Puquina, se viaja por la carretera Arequipa – Puquina, la cual presenta una vía de fácil acceso hasta cierto tramo, volviéndose después trocha carrozable alcanzando una altitud de 3342 msnm, el punto 1318RChac1, se encuentra ubicado a la altura del puente Arequipa –Puquina, el punto 1318REsqu está ubicado a la altura del puente Puquina la Capilla. Para acceder a los puntos 1318RChoc y 1318RChac2 se desciende aproximadamente 200 m caminando por un camino de herradura de difícil acceso. El tiempo de viaje partiendo desde el centro poblado de La Curva de La Curva es de 5 horas.

A una altura aproximadamente de 4500 msnm se ubica la Sub Cuenca Pasto Grande y sus ríos tributarios; debido a la geografía que presenta el acceso es accidentado, de acuerdo a la siguiente descripción:



- Para acceder a los puntos de monitoreo 1318QAcos1, 1318QAcos2, 1318QCota1 y 1318QCota2, Quebradas Acosiri y Cotañani, se viaja por la Carretera Binacional Moquegua Desaguadero, entrando por la localidad de Santa Rosa, hasta llegar a la zona de la Unidad Minera Santa Rosa – Aruntani SAC, previo paso por la garita de control de Aruntani SAC., a una altitud promedio de 4700 msnm en cada punto. El tiempo de viaje es de aproximadamente 3 horas desde Moquegua.
- Para acceder a los puntos de monitoreo 1318RCaca1, 1318RCaca2, 1318RPata1 y 1318RPata2, se viaja por la Carretera Binacional Moquegua-Desaguadero, entrando por camino de trocha carrozable a la zona conocida como Cacachara, comenzando desde la ubicación de la bocamina del pasivo minero de Aruntani SAC, siguiendo la ruta por trocha carrozable hasta la zona de las aguas termales del río Patara, a una altitud promedio de 4600 msnm. El tiempo de viaje desde Moquegua es de aproximadamente 3 horas.
- Para acceder a los puntos de monitoreo 1318RPata3, 1318RMillo, 1318RAnta, 1318RTocc y 1318CPast correspondientes a las estaciones de aforo de Pasto Grande, se viaja por la Carretera Binacional Moquegua-Desaguadero, entrando por la trocha carrozable hacia la localidad de Pasto Grande y luego hacia el embalse, todos los puntos se encuentran cercanos a excepción del río Tocco el cual se encuentra a 5 Km al otro extremo del Embalse, a una altura de 4500 msnm. El tiempo de viaje es de 2.5 horas partiendo desde Moquegua.
- Para acceder al punto de monitoreo 1318PHuma, se viaja por la carretera Binacional Moquegua-Desaguadero hasta llegar a la zona de Humalso, donde se encuentra el Partidor Humalso que deriva el agua de riego hacia los sectores de riego del Distrito de Carumas, el cual se ubica a una altitud de 4400 msnm. El tiempo de viaje es de aproximadamente 2 horas partiendo desde Moquegua.
- Para acceder a los puntos de monitoreo 1318RPuti y 1318RCaru, se viaja por la carretera binacional Moquegua – Desaguadero hasta llegar a la localidad de Chilligua, para continuar el viaje por carretera viable hacia el Distrito de Carumas, directamente al anexo de Huatalaque del distrito de Cuchumbaya donde queda el río Putina antes de la confluencia con el río Carumas y luego al anexo de Yojo donde se ubica el río Carumas antes de confluencia con el Putina. Dichos puntos están a una altitud aproximada de 2400 msnm. El tiempo de viaje es de 2.5 horas partiendo desde Moquegua.



MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA TAMBO

1 Red de Monitoreo

La Red de Monitoreo propuesta en el **"Plan de Acción para el Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Superficial en la Cuenca Tambo"**, está conformado por 44 puntos de monitoreo, según detalle presentado en la tabla 7 y 8.

Tabla 7

**Red del Primer Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo
Ámbito de la Administración Local de Agua -Tambo Alto Tambo**

N°	Código	Descripción	Coordenadas UTM (WGS-84)	
			ESTE	NORTE
1	1318RTamb6	Río Tambo aguas arriba de la bocatoma Ensenada Mejía Mollendo	210078	8113087
2	1318RTamb5	Río Tambo sector del carrizal, altura de puente	230899	8115224
3	1318QMarg1	Quebrada Margaritani aguas arriba de operaciones mineras	373375	8168480
4	1318QApos1	Quebrada Apostoloni, aguas arriba de las operaciones mineras	373980	8167029
5	1318QMarg2	Quebrada Margaritani aguas arriba de después de la confluencia con la Quebrada Apostoloni	367660	8168237
6	13186RTiti1	Río Titire, aguas abajo de Puente Bello	352223	8169945
7	1318RTamb1	Río Tambo aguas abajo de la confluencia con la Quebrada Yunga y puente Yunga	319894	8209048
8	1318RPalt	Río Paltiture, antes de la confluencia con el río Ichuña	322111	8211602
9	1318Rlchu1	Río Ichuña antes de la confluencia con el río Paltiture	322205	8211533
10	1318QOyoO	Quebrada Oyo Oyo aguas arriba del poblado de Oyo Oyo.	330848	8211614
11	1318RItap	Río Itapalluni antes de la confluencia con el río Ichuña	340851	8214969
12	1318RCruc	Río Crucero, aguas arriba del puente crucero	343642	8213506



"I Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo"

13	1318RSanA1	Río San Antonio, después de la confluencia de las Quebrdas Puinsapujo y Quebrada Chiuchipujo	362839	8219444
14	1318RSanA2	Río San Antonio aguas abajo del poblado de Juncal	355694	8215218
15	1318QMuyI	Quebrada Muylaque aguas arriba del puente Marcaballa antes del poblado de Sijuaya	315340	8155553
16	1318RCora	Río Coralaque aguas arriba del puente Chojata	320476	8170844
17	1318RTamb2	Río Tambo aguas abajo del poblado de Lucco	313922	8195160
18	1318RUBin	Río Ubinas antes de la confluencia con el río Tambo	306595	8181871
19	1318RTamb4	Río Tambo aguas abajo del puente Chorro	295780	8144227
20	1318ROmat	Río Omate antes de la confluencia con el río Tambo	286182	8145510
21	1318RVaga1	Río Vagabundo antes de las tomas Pampa Dolores y Coalaque	282882	8164572
22	1318RVaga2	Río Vagabundo aguas debajo de las aguas termales	282645	8162506
23	1318RAmar	Río Amarillo altura del puente camino a Omate	281129	8159695
24	1318RChac1	Río Chacahuayo aguas arriba de la vía Arequipa -Puquina	265156	8163028
25	1318REsqu	Río Esquina aguas arriba puente carretera la Capilla	268238	8156761
26	1318RChoc	Río Chocolaque antes de la confluencia con el río Chacahuayo	267702	8157337
27	1318RChac2	Río Chacahuayo antes de la confluencia con el río Chocolaque	267691	8157300

Tabla 8
Red del Primer Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo
Ámbito de la Administración Local de Agua Moquegua

N°	Código	Descripción	Coordenadas UTM (WGS-84)	
			ESTE	ESTE
1	1318QAcos1	Quebrada Acosiri, antes del Pasivo Minero de Aruntani	8158836	390501
2	1318QAcos2	Quebrada Acosiri. Después de las operaciones mineras	8158322	387442
3	1318QCota1	Quebrada Cotañani, antes del Pasivo Minero de Aruntani S.A.C.	8160103	388142
4	1318QCota2	Quebrada Cotañani, después del pasivo minero de Aruntani SAC.	8158244	387210
5	1318RCaca1	Río Cacachara, después de salida de bocamina pasivo ambiental.	8159143	385820
6	1318RCaca2	Río Cacachara, antes de la confluencia con el Río Patara.	8156733	386375
7	1318RPata1	Río Patara, antes de la confluencia con el río Cacachara.	8156634	386519
8	1318RPata2	Río Patara, salida de aguas termales.	8147849	380503
9	1318RPata3	Río Patara, estación de aforo Pasto Grande.	8147366	376781
10	1318RTocc	Río Tocco, estación de aforo Pasto Grande.	8139452	379854
11	1318RAnta	Río Antajarane, estación de aforo Pasto Grande.	8151582	375144
12	1318RMillo	Río Millojahuir, estación de aforo Pasto Grande.	8154381	372129
13	1318CPast	Canal Pasto Grande, salida de embalse.	8150760	368834
14	1318BHuma	Partidor Humalso, Moquegua, Carumas.	8137636	334680
15	1318RPuti	Río Putina, 50 m antes de la confluencia con el río Carumas.	8146992	316236
16	1318RCaru1	Río Carumas, 50 m antes de la confluencia con el río Putina.	8145262	316167
17	1318RCaru2	Río Carumas, 50 m antes de la confluencia con el río Tambo.	-	-

Parámetros de Calidad Analizados

Se midieron 05 parámetros in situ y analizaron 43 parámetros en laboratorio, según el siguiente detalle:

- Parámetros físico químicos medidos in situ con el Equipo Multiparámetro WTW, Modelo FDO 925-3, Serie N° 12320540 y Multiparámetro MARCA ODEON PONSEL, Modelo OPENX, Serie N° SN-ODEOA-1550: Potencial de iones hidrógeno (pH), oxígeno disuelto (OD), temperatura, conductividad eléctrica (C.E.) y la medición del caudal por el método del correntómetro.
- Parámetros físico químicos analizados en laboratorio: Calcio (Ca), cianuro libre, cianuro wad, demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), fosfatos-P, nitratos (NO₃-N), nitrógeno amoniacal (N-NH₄), nitrógeno total, sodio (Na), sólidos totales suspendidos (TSS) (STS) y Sulfuros (S²⁻).



- Parámetros inorgánicos analizados en laboratorio: aluminio (Al), arsénico (As), bario (Ba), berilio (Be), boro (B), cadmio (Cd), cerio (Ce), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), fósforo (P), hierro (Fe), litio (Li), magnesio (Mg), manganeso (Mn), molibdeno (Mo), níquel (Ni), plata (Ag), plomo (Pb), potasio (K), antimonio (Sb), selenio (Se) y zinc (Zn), sílice (SO₄), estaño (Sn), estroncio (Sr), titanio (Ti), talio (TL), vanadio (V) y mercurio (Hg).
- Parámetros orgánicos analizados en laboratorio: Se evaluó el parámetro de Aceites y Grasas (A & G).
- Parámetros microbiológicos analizados en laboratorio: Coliformes Termotolerantes (coliformes fecales).

La Autoridad Nacional del Agua contrató los servicios del laboratorio Servicios Analíticos Generales S.A.C., laboratorio acreditado por el INDECOPI- SNA, según Registro N° LE-047, para el análisis de las muestras de agua superficial.

8.3 Frecuencia de Monitoreo

La frecuencia de monitoreo de la calidad del agua superficial propuesta en la Cuenca Tambo es por Estacionalidad de la cuenca. El monitoreo realizado se desarrolló la época de estiaje.

8.4 Medición de Condiciones Hidrográficas y Dinámicas en la Cuenca Tambo

Tabla 9
Estaciones Hidrométricas en la cuenca Tambo

RELACION DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS EN LA CUENCA DEL RÍO TAMBO										
N°	NOMBRE DE LA ESTACIÓN	CAUCE	TIPO	CUENCA	ALTITUD	COORDENADAS (M)		ESTADO ACTUAL	PERÍODO	PERÍODO
				(KM²)	(M.S.N.M.)	ESTE	NORTE		(1)	(2)
1	Tocco	Qda. Cahuapajta	Irimimétrica	95.68	4.549	379815.96	8140397.46	Funcionando	1974-2001	
2	Pasto Grande	Río Vizcachas		556.21	4.550	369425.74	8150507.25	Cerrada	1957-2003	2004-2008
3	Huachuta			803.68	4.310	355485.85	8159034.45	Funcionando	1956-1985	
4	Chincune	Río Chilota		1277.04		346852.07	8165465.81	Funcionando	1956-1999	2000-2007
5	Chilota			319.53	4.290	350107.31	8159753.73	Funcionando	1956-1999	2000-2007
6	Carumas	Río Carumas		356.84	3.012	317878.26	8142667.64	Funcionando	1956-1986	
7	Humaliso	Qda. Humajalzo		118.54	4.400	334101.83	8137515.76	Funcionando	1956-1999	
8	Chalzo	Río Omate		105.47		289763.16	8155305.2	Cerrada		
9	La Pascana	Río Tambo		12,583.96	2.770	218552.58	8119609.33	Funcionando	1956-1999	
10	Chucarapi			12,753.31		209695.36	8112437.33	Cerrada		
11	Ichuña	Ichuña						Cerrada		1970-2005
12	Coralaque	Coralaque						Cerrada		1970-2005

Fuente: (1) INADE, 2001 y ATA 2004; (2) PERPG, 2012

8.5 Desarrollo del Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo

En cumplimiento al "Plan de Acción para el Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Superficial en la Cuenca Tambo", se desarrollaron las siguientes acciones:

➤ Preparación de Materiales y Equipos

Con el objetivo de cubrir todos los elementos indispensables para llevar a cabo el monitoreo de forma efectiva se contaron con los siguientes materiales, equipos e indumentaria:

- **Material bibliográfico en copia impresa:** El "Plan de Acción para el Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Superficial en la Cuenca Tambo", "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial", Manual de Calibración del Equipo Multiparámetro WTW y ODEON PONSEL y Fichas de datos de seguridad de reactivos para la preservación de muestras.
- **Material cartográfico:** Mapas Temáticos de las Unidades Hidrográficas de la cuenca Tambo y de la Red de Monitoreo propuesta.
- **Material para el muestreo:** cuerda, baldes plásticos transparentes, brazo telescópico muestreador, frascos de polietileno, frascos de vidrio ámbar, frascos de vidrio transparente, guantes descartables, coolers grandes y pequeños, refrigerantes (ice pack), reactivos en gotero para preservación de muestras, pizeta, gotero, agua destilada, soluciones estándar para la calibración de los electrodos de pH y conductividad, papel secante (Tissue), cinta adhesiva, plumones indelebles, etiquetas para la identificación de frascos.
- **Materiales para el registro de datos en campo:** Tablero, fichas de registro de campo, actas de monitoreo y cadena de custodia.

- Equipo de campo: GPS de la marca Garmin Plus, Multiparámetro WTW, Multiparámetro ODEON PONSEL (debidamente calibrados) y cámara fotográfica.
- Indumentaria de protección: Barbijos descartables, lentes de seguridad, zapatos de seguridad, chaleco de seguridad, casaca, casco, gorra y botas de jebe.

➤ **Precauciones durante el Monitoreo**

La toma de muestras para los diferentes parámetros se realizó en el cuerpo de agua con la ayuda del brazo telescópico, y en el caso de accesos difíciles al cuerpo de agua, se recogieron las muestras de agua haciendo uso de un balde.

Durante el monitoreo los especialistas utilizaron la indumentaria adecuada, para el levantamiento de las muestras de agua y la preservación de las mismas. El manejo y el transporte de los reactivos de preservación se realizó con seguridad durante el desarrollo del trabajo de campo.

La calibración del equipo Multiparámetro WTW y Multiparámetro ODEON PONSEL se realizó diariamente.

El traslado de los equipos de campo y manipulación tuvo especial cuidado para evitar riesgos mecánicos.

➤ **Muestreo**

Se realizó el levantamiento de muestras puntuales y representativas en 43 puntos de monitoreo de acuerdo a la red propuesta. El trabajo de campo se realizó del 22 al 31 de octubre y del 04 al 06 de noviembre del 2013, en condiciones climáticas favorables.

Se tomó en cuenta las siguientes condiciones:

- El reconocimiento del entorno, ubicación y toma de fotografías, según detalle indicado en las hojas de registro de datos de campo y panel fotográfico.
- Acondicionamiento de frascos de muestreo, etiquetado de frascos de acuerdo a la lista de parámetros a evaluar, muestras recolectadas y preservadas de acuerdo a lo indicado por el laboratorio, aseguramiento de la cadena de frío mediante el uso de coolers con ice pack (hielo) y preparación de materiales de embalaje, para asegurar la llegada de las muestras recolectadas en condiciones óptimas de conservación y calidad.
- Medición de parámetros de campo con la calibración diaria del Equipo Multiparámetro WTW y Multiparámetro ODEON PONSEL. Se mantuvo el cuidado de enjuagar los electrodos con la muestra de agua (estando el equipo apagado), realizando las lecturas agitando ligeramente el electrodo, dejando estabilizar la lectura, registrando los resultados de la medición priorizando la medición del oxígeno disuelto, lavando los electrodos con agua destilada, secando con papel secante y cada electrodo fue guardado adecuadamente. Así mismo se georeferenció la ubicación de cada punto de monitoreo con el uso de un GPS Garmin III Plus
- Toma de muestra de agua, con el uso de guantes descartables, lentes de seguridad, barbijos, la preservación se realizó en campo según parámetro indicado en la etiqueta, para el levantamiento de las muestras de agua se utilizó un brazo telescópico procurando la recolección de la muestra en el centro del cauce del río o quebrada.
- Levantamiento diario del acta de monitoreo, consignando los datos personales y firmas de las personas que participaron en el monitoreo.
- Llenado del formato de cadena de custodia proporcionado por Servicios Analíticos Generales S.A.C., para indicar los parámetros a analizar.
- El transporte adecuado, para el posterior envío de muestras de agua superficial al laboratorio Servicios Analíticos Generales S.A.C. - Lima, a través de la empresa de transporte aéreo Lan Perú del aeropuerto Teniente FAP. Alfredo Rodríguez Ballón de la ciudad de Arequipa y Inca Manco Cápac de la ciudad de Juliaca y Coronel FAP. Carlos Ciriani Santa Rosa de la ciudad de Tacna

Los parámetros muestreados en los 44 puntos de monitoreo, así como la descripción del levantamiento de cada una de las muestras y los respectivos equipos e insumos utilizados se detallan en la tabla 10



Tabla 10
Parámetros muestreados, equipos e insumos utilizados en el Monitoreo de Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Tambo

N°	Parámetros Muestreados	Descripción del Levantamiento de Muestra	Equipos y/o insumos utilizados
1	pH	La medición del pH, temperatura, conductividad y oxígeno disuelto se efectuaron en una jarra plástica, disponiendo los electrodos en una cantidad de 1000 ml de muestra. En primer lugar se midió el oxígeno disuelto.	Se midieron con el Equipo Multiparámetro: WTW, Modelo FDO 925-3, Serie N° 12320540 y Equipo Multiparámetro: ODEON PÓNSEL, Modelo OPEN X, Serie N° SN-ODEOA-1550; previamente calibrados
2	Temperatura		
3	Conductividad		
4	Oxígeno Disuelto	La medición del caudal en los puntos de monitoreo se realizó por el método del correntómetro.	Se utilizó correntómetro y cinta métrica
5	Caudal	La muestra se recolectó en 01 frascos de vidrio ámbar de 1000 ml, a nivel de la superficie de la corriente de agua, sin previo enjuague.	Se preservó con ácido sulfúrico, se refrigeró con ice pack y se colocó en bolsas forradas con cartón para su traslado.
6	Aceites y Grasas	La muestra se recolectó en 01 frasco de plástico de 1000ml, con previo doble enjuague.	Se verificó la ausencia de burbujas en la muestra y se refrigeró con ice pack para su traslado.
7	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	La muestra se recolectó en 01 frasco de plástico de 100 ml, con previo doble enjuague.	Se preservó con ácido sulfúrico y se refrigeró con ice pack para su traslado.
8	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	La muestra para estos dos parámetros se recolectó en 01 frasco de plástico de 500ml, con previo doble enjuague.	Estos parámetros no requieren de reactivos de preservación, solo se refrigeraron con ice pack y los frascos se embalaron para su traslado
9	Fosfatos		
	Nitratos	La muestra se recolectó en 01 frasco de plástico de 100 ml, con previo doble enjuague.100	Se preservó con acetato de zinc y hidróxido de sodio se refrigeró con ice pack
	Sulfuros	La muestra se recolectó en 01 frasco de plástico de 1000ml, con previo doble enjuague.	Este parámetro no requiere preservar se refrigeró con ice pack para su traslado.
12	Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	La muestra para estos dos parámetros se recolectó en 01 frasco de plástico de 1000ml, con previo doble enjuague.	Se preservó con ácido sulfúrico, se refrigeró con ice pack y los frascos se embalaron para su traslado.
14	Nitrógeno Amoniacal	La muestra se recolectó en 01 frasco de plástico color ámbar de 1000ml, con previo doble enjuague.	Se preservó con hidróxido de sodio y se refrigeró con ice pack para su traslado.
15	Nitrógeno Total		
16	Cianuro Wad	La muestra se recolectó en 01 frasco de plástico color ámbar de 1000ml, con previo doble enjuague.	Este parámetro no requiere preservar se refrigeró con ice pack para su traslado.
17	Cianuro Libre	La muestra para estos dos parámetros se recolectó en 01 frasco de vidrio estéril de 500 ml, dejando una cámara de aire (1/4 del frasco), a una profundidad aproximada de 20 cm de la superficie de la corriente de agua, sin previo enjuague.	Estos parámetros no requieren de reactivos de preservación, solo se refrigeraron con ice pack y los frascos se embalaron en bolsas y forros de cartón para su traslado
18	Coliformes Termotolerantes	La muestra se recogió en 01 frasco de plástico de 500 ml, con previo doble enjuague.	Se preservó con ácido nítrico y se refrigeró con ice pack para su traslado.
20	Metales totales (*)	(*) Incluye: Aluminio, arsénico, bario, boro, berilio, bismuto, calcio, cadmio, cromo, cobre, cobalto, hierro, potasio, litio, magnesio, manganeso, molibdeno, sodio, níquel, fósforo, plomo, antimonio, selenio, estroncio, zinc, mercurio, estaño.	

Fuente: Elaboración propia

8.6 Aseguramiento y Control de la Calidad

Tomando en cuenta que la etapa de recolección de muestras es de trascendental importancia se consideraron las siguientes actividades relacionadas con el aseguramiento de la calidad:

- Preparación y/o impresión de: Tablero de campo, hojas de registro de campo, actas de monitoreo y cadenas de custodia. de etiquetas con tinta indeleble para el rotulado de los frascos, de acuerdo al listado de parámetros establecidos en "Plan de Acción para el primer Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Superficial en la Cuenca Tambo".
- Protección de las etiquetas en los frascos rotulados con cinta de embalaje, asegurando así la identificación de la muestra hasta su llegada a laboratorio.
- Calibración diaria del equipo Multiparámetro WTW y ODEON con las soluciones buffer de pH 4, buffer de pH 7 y con la solución estándar de conductividad de 1 413 uS/cm, asegurando la confiabilidad en las mediciones realizadas.
- Lavado de electrodos con agua destilada contenida en una pizeta, después de cada medición y durante la calibración.

- Instrucción de los procedimientos de muestreo, calibración de equipo, registro de datos y organización del equipo de trabajo de campo, a cargo del profesional encargado de la ALA Tambo – Alto Tambo y ALA Moquegua para el monitoreo, asegurando así la participación eficiente del equipo de trabajo de campo en la recolección de muestras e información de campo.
- Revisión diaria de: Materiales e insumos de muestreo (frascos, preservantes, ice pack, brazo telescópico, etc.), implementos de seguridad necesarios (guantes descartables, barbijos, lentes de seguridad, etc.), recarga de baterías de los equipos que lo requieran; verificando así el abastecimiento y las condiciones óptimas de los mismos.

8.7 Análisis de las muestras de agua

La Autoridad Nacional del Agua contrató los servicios del Laboratorio **Servicios Analíticos Generales S.A.C.**, laboratorio acreditado por el Sistema Nacional de Acreditación - INDECOPI, según Registro N° LE-047, quienes se han responsabilizado del análisis de las muestras de agua superficial procedentes de la Cuenca Tambo.

9 CLASIFICACION Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA TAMBO Y TRIBUTARIOS

Clasificación de la Cuenca Tambo

Según la Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA del 22 de marzo de 2010; los ríos Tambo, Coralque, río Carumas, río Titire, Quebrada Margaritani, se clasifican como categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales (Ver detalle en tabla 11), el Embalse Pasto Grande se clasifica dentro de la Categoría 4 "Conservación del ambiente acuático". (Ver detalle en tabla 12).



Tabla 11
Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – Categoría 3 Parámetros para Riego de Vegetales y Bebidas de Animales

Item N°	Parámetros	Unidades	ECA para Agua Cat. 3		
			Vegetales de Tallo Bajo	Vegetales de Tallo Alto	Bebidas de Animales
Fisicoquímicos					
1	Bicarbonatos	mg/L	370		-
2	Calcio	mg/L	200		-
3	Carbonatos	mg/L	5		-
4	Cloruros	mg/L	100-700		-
5	Conductividad Eléctrica	uS/cm	< 2 000		<= 5 000
6	Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	15		<=15
7	Demanda Química de Oxígeno	mg/L	40		
8	Fluoruros	mg/L	1		2
9	Fosfatos-P	mg/L	1		-
10	Nitratos (NO3-N)	mg/L	10		50
11	Nitritos (NO2-N)	mg/L	0,06		1
12	Oxígeno Disuelto	mg/L	>=4		>5
13	pH	Unidades de pH	6,5 - 8,5		6,5-8,4
14	Sodio	mg/L	200		-
15	Sulfatos	mg/L	300		500
16	Sulfuros	mg/L	0,05		0,05
Inorgánicos					
17	Aluminio (Al)	mg/L		5	
18	Arsénico (As)	mg/L	0,05		0,1
19	Bario (Ba)	mg/L	0,7		-
20	Berilio (Be)	mg/L	-	-	0,1
21	Boro (B)	mg/L	0,5-6		5
22	Cadmio (Cd)	mg/L	0,005		0,01
23	CN Wad	mg/L	0,1		0,1
24	Cobalto (Co)	mg/L	0,05		1
25	Cobre (Cu)	mg/L	0,2		0,5
26	Cromo VI	mg/L	0,1		1
27	Hierro (Fe)	mg/L		1	
28	Litio (Li)	mg/L		2,5	
29	Magnesio (Mg)	mg/L		150	
30	Manganeso (Mn)	mg/L		0,2	
31	Mercurio (Hg)	mg/L		0,001	
32	Niquel (Ni)	mg/L		0,2	
33	Plata (Ag)	mg/L		0,05	
34	Plomo (Pb)	mg/L		0,05	
35	Selenio (Se)	mg/L		0,05	
36	Zinc (Zn)	mg/L	2		24
Orgánicos					
37	Acetites y Grasas (A y G)	mg/L		1	
38	Fenoles	mg/L		0,001	
39	S.A.A.M. (Detergentes)	mg/L		1	
Plaguicidas					
40	Aldicarb	ug/L		1	
41	Aldrin (CAS 309-00-2)	ug/L	0,004		0,03
42	Clordano (CAS 57-74-9)	ug/L		0,3	
43	DDT	ug/L	0,001		1
44	Dieldrin (N°CAS 72-20-8)	ug/L		0,7	
45	Endrin	ug/L		0,004	
46	Endosulfán	ug/L		0,02	
47	Heptacloro (N°CAS 76-44-8) y heptacloropóxido	ug/L		0,1	
48	Lindano	ug/L		4	
49	Paratión	ug/L		7,5	
Biológicos					
50	Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	1 000
51	Coliformes Totales	NMP/100 ml	5 000	5 000	5 000
52	Enterococos	NMP/100 ml	20	100	20
53	Escherichia Coli	NMP/100 ml		100	
54	Huevos de Helmintos	huevo/L	<1	<1 (1)	<1
55	Salmonella sp.		Ausente		
56	Vibrion Cholerae		Ausente		

Fuente: D.S. N° 002-2008-MINAM

De acuerdo a lo dispuesto en el artículo 3°, del ítem 3.3 del Decreto Supremo N° 023- 2009-MINAM, los ríos que no se encuentran clasificados en la referida resolución, asumirán transitoriamente la categoría del río principal al que tributan, por lo tanto los ríos: San Antonio, Crucero, Itapalluni, Ichuña, Paltiture, Ubinas., Vagabundo, Amarillo, Omate, Chacahuayo, Chocolaque, Esquino, Putina y Quebradas Muyaque, Oyo Oyo, Margaritani, Apostoloni, se clasifican como Categoría 3. Los ríos Cacachara, Patara, Tocco, Antajarane, Millojahura y Qdas. Acosiri y Cotañani, se clasifican como Categoría 4.



Tabla 12
Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – Categoría 4 Conservación del Medio Ambiente Acuático

Item N°	PARÁMETRO	UNIDADES	LAGUNAS Y LAGOS	RIOS		ECOSISTEMA MARINO COSTERO	
				COSTA Y CIERRA	SELVA	ESTUARIOS	MARINOS
	Físico Químicos						
1	Aceite y Grasas	mg/L	Ausencia de película visible	Ausencia de película visible	Ausencia de película visible	1	1
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<5	<10	<10	15	10
3	Nitrógeno Amoniacal	mg/L	<0.02	0.02	0.05	0.05	0.08
4	Temperatura	Celsius					
5	Oxígeno Disuelto	mg/L	≥5	≥5	≥5	≥4	≥4
6	pH	Unidad	6.5-8.5	6.5-8.5		6.5-8.5	6.5-8.5
7	Sólidos Disueltos Totales	mg/L	500	500	500	500	
8	Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	≤25	≤25-100	≤25-400	≤25-100	
	INORGÁNICOS						
9	Arsénico	mg/L	0.01	0.05	0.05	0.05	0.05
10	Bario	mg/L	0.7	0.7	1	1
11	Cadmio	mg/L	0.004	0.004	0.004	0.005	0.005
12	Cianuro Libre	mg/L	0.0022	0.022	0.022	0.022	
13	Clorofila A	mg/L	10
14	Cobre	mg/L	0.02	0.02	0.02	0.05	0.05
15	Cromo VI	mg/L	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
16	Fenoles	mg/L	0.001	0.001	0.001	0.001	
17	Fosfato Total	mg/L	0.4	0.5	0.5	0.5	0.031-0.093
18	Hidrocarburos de Petróleo Aromáticos	Ausente				Ausente	Ausente
19	Mercurio	mg/L	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
20	Nitratos	mg/L	5	10	10	10	0.07-0.28
	INORGÁNICOS						
21	Nitrógeno Total	mg/L	1.6	1.6	
22	Níquel	mg/L	0.025	0.025	0.025	0.002	0.002
23	Plomo	mg/L	0.001	0.001	0.001	0.0081	0.0081
24	Silicatos	mg/L				0.14-0.7
25	Sulfuro de Hidrogeno	mg/L	0.002	0.002	0.002	0.002	0.06
26	Zinc	mg/L	0.03	0.03	0.3	0.3	0.081
	MICROBIOLÓGICOS						
27	Coliformes Termotolerantes	(NMP/100mL)	1000		2000	1000	
28	Coliformes Totales	(NMP/100mL)	2000		3000	2000	≤30

9.2 Evaluación de Resultados por unidades hidrográficas

9.2.1 Evaluación de Resultados en la Unidad Hidrográfica Alto Tambo

9.2.1.1 Río Paltiture

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 7), en esta Unidad Hidrográfica, el río Tambo cuenta con dos puntos de monitoreo, codificado como: 1318RPalt.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318RPalt**, indican que los valores obtenidos para las concentraciones de conductividad eléctrica y sodio **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, según el siguiente detalle:

- El valor de la concentración de **conductividad eléctrica** es de 2650 uS/cm, la cual **supera** en 32.5 % el valor de 2000 uS/cm establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para el Riego de Vegetales, siendo apta para bebida de animales.
- El valor de la concentración de **sodio** es de 327.82 mg/l, la cual **supera** en 63.91 % el valor de 200 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.

Por otro lado cabe mencionar que la concentración de los parámetros de: Aceites y Grasas (A&G), Calcio (Ca), cianuro wad, demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), fosfatos (PO₄), nitratos, oxígeno disuelto, pH, sulfuros, parámetros

inorgánicos y biológicos **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 3, según detalle presentado en la tabla 13.

Tabla 13
Resultados de parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos de la Unidad Hidrográfica Alto Tambo

Ítem	Parámetro	Unidades	Rio	ECA para Agua Categoría 3		
			1318RPalt	Vegetales de Tallo Bajo	Vegetales de Tallo Alto	Bebidas de Animales
1	Caudal	l/s	1733			
Orgánicos						
2	Aceites y Grasas (A&G) (A&G)	mg/L	<1.00	1		
Fisico Químicos						
3	Calcio	mg/L	126.08	200		
4	Cianuro Wad	mg/L	<0.006	0.1		
5	Conductividad Eléctrica		2650	<2000		<=5000
6	DBO5	mg/L	<2.00	15		<=15
7	DQO	mg/L	<10.00	40		
8	Fosfatos (PO4-3)	mg/L	<0.030	1		
9	Nitratos (NO3-N)	mg/L	<0.03	10		50
10	Oxígeno Disuelto	mg/L	7.39	>=4		>5
11	pH	Unidades de pH	8.21	6.5-8.5		6.5-8.4
12	Sodio	mg/L	327.82	200		-
13	Sulfuros (S--)	mg/L	<0.002	0.05		
14	Temperatura	°C	11.8	-		
Inorgánicos						
15	Plata (Ag)	mg/L	<0.0005	0.05		
16	Aluminio (Al)	mg/L	0.16	5		
17	Arsénico (As)	mg/L	0.014	0.05		0.1
18	Boro (B)	mg/L	2.003	0.5-6		5
19	Bario (Ba)	mg/L	0.067	0.7		
20	Berilio (Be)	mg/L	<0.0002	-		0.1
21	Cadmio (Cd)	mg/L	<0.0004	0.005		0.001
22	Cobalto (Co)	mg/L	<0.0003	0.05		1
23	Cobre (Cu)	mg/L	0.0014	0.2		0.5
24	Hierro (Fe)	mg/L	0.116	1		
25	Litio (Li)	mg/L	0.28	2.5		
26	Magnesio (Mg)	mg/L	>20	150		
27	Manganeso (Mn)	mg/L	0.0116	0.2		
28	Niquel (Ni)	mg/L	<0.0004	0.2		
29	Plomo (Pb)	mg/L	0.0076	0.05		
30	Selenio (Se)	mg/L	<0.003	0.05		
31	Zinc (Zn)	mg/L	<0.003	2		24
32	Mercurio (Hg)*	mg/L	<0.0001	0.001		
Biológicos						
33	Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	///	1000	2000	1000

■ Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Categoría 3 solo en el Riego de Vegetales

(*) El método presentado por el informe no está acreditado por el SNA

Fuente: Hojas de Registro de Campo e Informe de Ensayo N° 072928 elaborado por servicios Analíticos Generales S.A.C.



9.2.2 Evaluación de Resultados en la Unidad Hidrográfica Ichuña

9.2.2.1 Río San Antonio

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 7), el río San Antonio cuenta con dos puntos de monitoreo, codificados como: **1318RSanA1** y **1318RSanA2**.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318RSanA1**, indican que los parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos analizados en este punto, **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 3, según detalle presentado en la tabla 14.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318RSanA2**, indican que los valores obtenidos para las concentraciones de cadmio y manganeso **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, según el siguiente detalle:

- El valor de la concentración de **cadmio** es de 0.0118 mg/l, la cual **supera** en 136.0 % el valor de 0.005 mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 para el riego de vegetales y en 1080.0 % el valor de 0.001 mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 Bebidas de Animales.
- El valor de la concentración de **Hierro** es de 8.89 mg/l, la cual **supera** en 889.0 % el valor de 1 mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 para el riego de vegetales y Bebidas de Animales.
- El valor de la concentración de **manganeso** es de 9.9617 mg/l, la cual **supera** en 4880 % el valor de 0.2 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.

Estos resultados se atribuyen a la presencia de la identificación de 5 pasivos mineros en la zona y a la naturaleza hidrogeológica de la zona.

Por otro lado cabe mencionar que la concentración de los parámetros de: Físico Químicos, plata (Ag), aluminio (Al), arsénico (As), bario (Ba), berilio (Be), boro (B), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), hierro (Fe), litio (Li), magnesio (Mg), manganeso (Mn), níquel (Ni), plomo (Pb), Antimonio (Sb), selenio (Se), zinc (Zn) mercurio y coliformes termotolerantes; **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 3, según detalle presentado en la tabla 14.

9.2.2.2 Río Crucero

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 7), el río Itapalluni cuenta con un punto de monitoreo, codificados como: **1318RCruc**.

Los resultados obtenidos para este punto de monitoreo **1318RCruc**, indican que los parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos analizados en este punto, **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 3, según detalle presentado en la tabla 14.

9.2.2.3 Río Itapalluni

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 7), el río Itapalluni cuenta con un punto de monitoreo, codificados como: **1318RItap**.

Los resultados obtenidos para este punto de monitoreo **1318RItap**, indican que los parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos analizados en este punto, **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 3, según detalle presentado en la tabla 14.

9.2.2.4 Quebrada Oyo Oyo

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 7), en esta Unidad Hidrográfica, el río Tambo cuenta con dos puntos de monitoreo, codificado como: **1318QOyoO**

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318QOyoO**, indican que los valores obtenidos para las concentraciones de Coliformes termotolerantes **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, según el siguiente detalle:



"I Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo"

- El valor de la concentración de **Coliformes termotolerantes** es de 1300 NMP/100ml, la cual **supera** en 30.0 % el valor de 1000 NMP/100ml establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para el Riego de Vegetales de tallo bajo y bebida de animales siendo apta para riego de vegetales de tallo alto.

Por otro lado cabe mencionar que la concentración de los parámetros Físico Químicos e inorgánicos están **dentro** de los ECA Agua Categoría 3, riego de vegetales y bebida de animales según detalle presentado en la tabla 14.

9.2.25 Río Ichuña

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 7), en esta Unidad Hidrográfica, el río Tambo cuenta con 04 puntos de monitoreo, codificado como: 1318R1chu1.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318R1chu1**, indican que los valores obtenidos para las concentraciones de conductividad eléctrica, sodio, arsénico y boro **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, según el siguiente detalle:

- El valor de la concentración de **conductividad eléctrica** es de 5950 uS/cm, la cual **supera** en 197.5 % el valor de 2000 uS/cm establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para el Riego de Vegetales, y en un 19.0 % el valor de 5000 uS/cm establecido en ECA Agua Categoría 3 para bebida de animales.
- El valor de la concentración de **sodio** es de >350 mg/l, la cual **supera** en 75.0 % el valor de 200 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **arsénico** es de 0.057 mg/l, la cual **supera** en 14.0 % el valor de 0.05 mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 para el riego de vegetales encontrándose apta para Bebidas de Animales.
- El valor de la concentración de **boro** es de 6.223 mg/l, la cual **supera** en 3.71 % el valor de 6.0 mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 para el riego de vegetales y en un 24.46 % el valor de 5.0 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para Bebidas de Animales.

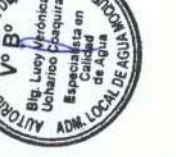
Estos resultados se atribuyen a la naturaleza hidrogeológica de la zona.

Por otro lado cabe mencionar que la concentración de los parámetros de: Aceites y Grasas (A&G), Calcio (Ca), cianuro wad, demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), fosfatos (PO₄), nitratos, oxígeno disuelto, pH, sulfuros, plata (Ag), aluminio (Al), bario (Ba), berilio (Be), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), hierro (Fe), litio (Li), magnesio (Mg), manganeso (Mn), níquel (Ni), plomo (Pb), Antimonio (Sb), selenio (Se), zinc (Zn) mercurio y coliformes termotolerantes; **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 3, según detalle presentado en la tabla 14.



Tabla 14
Resultados de parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos de la Unidad Hidrográfica Ichuña

Item	Parámetro	Unidades	Unidad Hidrográfica Ichuña				ECA para Agua Cat. 3						
			Rio San Antonio	Rio Ichuña	Qda. Oyo Oyo	Rio Itapalluni	Rio Crucero	Vegetales de Tallo Bajo	Vegetales de Tallo Alto	Bebidas de Animales			
1	Caudal	l/s	11.45	09.32	12.00	14.30	15.15	1318RCruc	270				
2	Aceites y Grasas	mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00					1	
3	Cebrio	mg/L	106.54	154.81	10.25	23.75	70.54				200		
4	Cianuro Wad	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006				0.1		
5	Conductividad Eléctrica	uS/cm	259	590	126.9	318	768				<2000		
6	DBO5	mg/L	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00				15		<=5000
7	DQO	mg/L	<10.00	<10.00	<10.00	<10.00	<10.00				40		<=15
8	Fosfatos (PO4-3)	mg/L	0.061	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030				1		
9	Nitratos (NO3-N)	mg/L	0.276	0.361	0.077	0.077	<0.03				10		50
10	Óxígeno Disuelto	mg/L	6.01	6.07	6.36	6.31	6.42				>=4		>5
11	pH	Unidades de pH	7.66	7.47	7.13	7.68	7.79				6.5-8.5		6.5-8.4
12	Sólidos Totales	mg/L	22.29	>350	3.55	7.57	49.59				200		
13	Sulfuros (S-)	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002				0.05		
14	Temperatura	°C	15.3	14	13.2	15.7	17.3						
15	Pielta (Ag)	mg/L	<0.0005	0.0016	0.0022	0.0009	0.0005						0.05
16	Aluminio (Al)	mg/L	0.05	0.15	0.36	0.69	0.36						5
17	Arsénico (As)	mg/L	<0.001	0.006	<0.001	0.002	0.02				0.05		0.1
18	Bario (Ba)	mg/L	0.038	6.223	0.089	0.089	0.573				0.5-6		5
19	Berilio (Be)	mg/L	0.077	0.108	0.065	0.096	0.042				0.7		
20	Bismuto (Bi)	mg/L	<0.0002	<0.0002	0.0019	0.0009	<0.0002				0.005		0.1
21	Cadmio (Cd)	mg/L	<0.0004	<0.0004	0.001	<0.0004	<0.0004				0.005		0.001
22	Cobalto (Co)	mg/L	<0.0003	0.0006	0.0015	0.0006	<0.0003				0.05		1
23	Cobre (Cu)	mg/L	0.0018	0.0126	0.0041	0.0043	0.0016				0.2		0.5
24	Hierro (Fe)	mg/L	0.063	3.89	0.113	0.078	0.081				1		
25	Litio (Li)	mg/L	<0.003	0.011	0.005	0.01	0.062				2.5		
26	Magnesio (Mg)	mg/L	5.47	>20	5.52	17.53	>20				150		
27	Manganeso (Mn)	mg/L	0.0169	0.069	0.0403	0.05	0.0205				0.2		
28	Níquel (Ni)	mg/L	<0.0004	<0.0004	0.0014	0.0012	<0.0004				0.2		
29	Plomo (Pb)	mg/L	0.0096	0.0096	0.0096	0.0133	0.0096				0.05		
30	Selenio (Se)	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003				0.05		
31	Zinc (Zn)	mg/L	<0.003	0.008	0.003	0.035	<0.003				2		24
32	Mercurio (Hg)	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001				0.001		
33	Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	2	490	1300	///	4.5				1000		2000
34	Coliformes Totales	NMP/100 ml	2	490	1300	///	4.5				1000		2000



(*) El método presentado por el informe no está acreditado por el SNA

9.2.3 Evaluación de Resultados en la Unidad Hidrográfica Medio Alto Tambo

9.2.3.1 Río Tambo

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 7), en esta Unidad Hidrográfica, el río Tambo cuenta con dos puntos de monitoreo, codificado como: **1318RTamb1 y 1318RTamb2**.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318RTamb1**, indican que los valores obtenidos para las concentraciones de conductividad eléctrica y sodio, **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, según el siguiente detalle:

- El valor de la concentración de **conductividad eléctrica** es de 4100 uS/cm, la cual **supera** en 105.0 % el valor de 2000 uS/cm establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para el Riego de Vegetales, encontrándose apta para Bebidas de Animales.
- El valor de la concentración de **sodio** es de >350 mg/l, la cual **supera** en 75.0 % el valor de 200 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.

Estos resultados se atribuyen a la naturaleza hidrogeológica de la zona.

Por otro lado cabe mencionar que la concentración de los parámetros de: Aceites y Grasas (A&G), Calcio (Ca), cianuro wad, demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), fosfatos (PO₄), nitratos, oxígeno disuelto, pH, sulfuros, plata (Ag), aluminio (Al), arsénico (As), bario (Ba), berilio (Be), boro (B), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), hierro (Fe), litio (Li), magnesio (Mg), manganeso (Mn), níquel (Ni), plomo (Pb), Antimonio (Sb), selenio (Se), zinc (Zn) mercurio y coliformes termotolerantes; **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 3, según detalle presentado en la tabla 15.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318RTamb2**, indican que los valores obtenidos para las concentraciones de sodio, aluminio, hierro y manganeso **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, según el siguiente detalle:

- El valor de la concentración de **sodio** es de 230.25 mg/l, la cual **supera** en 15.125 % el valor de 200 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- La concentración de **aluminio** es 16.92 mg/l, valor que **supera** en un 238.4% el valor de 5 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **hierro** es de 14.498 mg/l, la cual **supera** en 1349.8 % el valor de 1 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **manganeso** es de 0.9152 mg/l, la cual **supera** en 357.6 % el valor de 0.2 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.

Este resultado se atribuye a la naturaleza hidrogeológica de la zona.

Por otro lado cabe mencionar que la concentración de los parámetros de: Aceites y Grasas (A&G), Calcio (Ca), cianuro wad, conductividad eléctrica, demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), fosfatos (PO₄), nitratos, oxígeno disuelto, pH, sulfuros, plata (Ag), arsénico (As), bario (Ba), berilio (Be), boro (B), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), litio (Li), magnesio (Mg), níquel (Ni), plomo (Pb), Antimonio (Sb), selenio (Se), zinc (Zn) mercurio y coliformes termotolerantes; **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 3, según detalle presentado en la tabla 15.



Tabla 15
Resultados de parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos de la Unidad Hidrográfica Medio Alto Tambo

Ítem	Parámetro	Unidades	UH Medio Alto Tambo		ECA para Agua Cat. 3		
			Río Tambo		Vegetales de Tallo Bajo	Vegetales de Tallo Alto	Bebidas de Animales
			24.10.13	29.10.13			
			07:00	07:00			
			1318RTamb1	1318RTamb2			
1	Caudal	l/s	2896	12240			
Orgánicos							
2	Aceites y Grasas	mg/L	<1.00	<1.00		1	
Físico Químicos							
3	Calcio	mg/L	138.68	94.13	200		
4	Cianuro Wad	mg/L	<0.006	<0.006		0.1	
5	Conductividad Eléctrica	uS/cm	4100	1890	<2000		<=5000
6	DBO5	mg/L	<2.00	6.02	15		<=15
7	DQO	mg/L	<10.00	16.5		40	
8	Fosfatos (PO4-3)	mg/L	<0.030	<0.030	1		
9	Nitratos (NO3-N)	mg/L	0.204	0.708	10		50
10	Oxígeno Disuelto	mg/L	7.33	6	>=4		>5
11	pH	Unidades de pH	7.34	7.1	6.5-8.5		6.5-8.4
12	Sodio	mg/L	>350	230.25	200		-
13	Sulfuros (S--)	mg/L	<0.002	<0.002		0.05	
14	Temperatura	°C	11.5	12.4		-	
Inorgánicos							
15	Plata (Ag)	mg/L	<0.0005	<0.0005		0.05	
16	Aluminio (Al)	mg/L	0.3	16.92		5	
17	Arsénico (As)	mg/L	0.039	0.034	0.05		0.1
18	Boro (B)	mg/L	3.889	1.915	0.5-6		5
19	Bario (Ba)	mg/L	0.084	0.431	0.7		
20	Berilio (Be)	mg/L	<0.0002	0.0007			0.1
21	Cadmio (Cd)	mg/L	<0.0004	0.0019	0.005		0.001
22	Cobalto (Co)	mg/L	<0.0003	0.0131	0.05		1
23	Cobre (Cu)	mg/L	0.0019	0.0596	0.2		0.5
24	Hierro (Fe)	mg/L	0.196	14.498		1	
25	Litio (Li)	mg/L	0.865	0.321		2.5	
26	Magnesio (Mg)	mg/L	>20	>20		150	
27	Manganeso (Mn)	mg/L	0.0457	0.9152		0.2	
28	Níquel (Ni)	mg/L	<0.0004	0.0119		0.2	
29	Plomo (Pb)	mg/L	0.0073	0.0457		0.05	
30	Setenio (Se)	mg/L	<0.003	<0.003		0.05	
31	Zinc (Zn)	mg/L	0.009	0.098	2		24
32	*Mercurio (Hg)	mg/L	<0.0001	<0.0001		0.001	
Microbiológicos							
33	Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	490	///	1000	2000	1000
<p>■ Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 Riego de Vegetales</p> <p>■ Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 Riego de Vegetales y Bebida de Animales</p>							
(*) El método presentado por el informe no está acreditado por el SNA							

Fuente: Hojas de Registro de Campo e Informe de Ensayo N° 072928 elaborado por servicios Analíticos Generales S.A.C

9.2.4 Evaluación de Resultados en la Unidad Hidrográfica Coralaque

9.2.4.1 Quebrada Margaritani

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 7), en esta Unidad Hidrográfica, la Quebrada Margaritani cuenta con dos puntos de monitoreo, codificado como: 1318QMarg1 y 1318QMarg2

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318QMarg1**, indican que los valores obtenidos para las concentraciones de pH, aluminio, cadmio, cobalto, hierro y manganeso **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, según el siguiente detalle:

- La concentración de **pH** es 3.01 unidades de pH, valor que está por **debajo** en un 53.69 % del valor de 6.5 unidades de pH y fuera de los rangos establecidos en el ECA para Agua Categoría 3. Las características acidas del río se debe a la geología de la zona
- La concentración de **aluminio** es 41.01 mg/l, valor que **supera** en un 720.2 % el valor de 5 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **cadmio** es de 0.0018 mg/l, la cual **supera** en 80.0 % el valor de 0.001 mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 para bebida de animales pero siendo apta para el ECA para Agua Categoría 3 riego de vegetales.
- El valor de la concentración de **cobalto** es de 0.0613 mg/l, la cual **supera** en 22.6 % el valor de 0.05 mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 para el riego de vegetales siendo apta para bebida de animales
- El valor de la concentración de **hierro** es de 9.616 mg/l, la cual **supera** en 861.6 % el valor de 1 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **manganeso** es de 4.6216 mg/l, la cual **supera** en 22108 % el valor de 0.2 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.

Estos resultados se atribuyen a la naturaleza hidrogeológica y mineralizada de la zona.

Por otro lado cabe mencionar que la concentración de los parámetros de: Aceites y Grasas (A&G), Calcio (Ca), cianuro wad, conductividad eléctrica, demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), fosfatos (PO₄), nitratos, oxígeno disuelto, sodio (Na), sulfuros, plata (Ag), arsénico (As), bario (Ba), berilio (Be), boro (B), cromo (Cr), cobre (Cu), litio (Li), magnesio (Mg), níquel (Ni), plomo (Pb), Antimonio (Sb), selenio (Se), zinc (Zn) mercurio y coliformes termotolerantes; **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 3, según detalle presentado en la tabla 16.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318QMarg2**, indican que los valores obtenidos para las concentraciones de pH, aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso y níquel, **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, según el siguiente detalle:

- La concentración de **pH** es 2.94 unidades de pH, valor que está por **debajo** en un 54.76 % del valor de 6.5 unidades de pH y fuera de los rangos establecidos en el ECA para Agua Categoría 3. Las características acidas del río se debe a la geología de la zona
- La concentración de **aluminio** es 141.79 mg/l, valor que **supera** en un 27358 % el valor de 5 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **arsénico** es de 0.06 mg/l, la cual **supera** en 20.0 % el valor de 0.05 mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 para el riego de vegetales, siendo apta para Bebidas de Animales.
- El valor de la concentración de **cadmio** es de 0.0431 mg/l, la cual **supera** en 762 % el valor de 0.005 mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 riego de vegetales y en 4210.0% el valor de 0.001mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 bebida de animales.
- El valor de la concentración de **cobalto** es de 0.3208 mg/l, la cual **supera** en 541.6 % el valor de 0.05 mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 para el riego de vegetales siendo apta para bebida de animales
- El valor de la concentración de **cobre** es de 1.9583 mg/l, la cual **supera** en 879.15 % el valor de 0.2 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3 riego de vegetales y en 291.66 % el valor de 0.5 mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 bebida de animales.
- El valor de la concentración de **hierro** es de 49.809 mg/l, la cual **supera** en 4880.9 % el valor de 1 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.



- El valor de la concentración de **manganeso** es de 5.4188 mg/l, la cual **supera** en 2609.4 % el valor de 0.2 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **níquel** es de 0.2369 mg/l, la cual **supera** en 18.45 % el valor de 0.2 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.

Estos resultados se atribuyen a la naturaleza hidrogeológica y mineralizada de la zona y a la aportación del tributario Apostoloni, cuyas concentraciones de Conductividad Eléctrica, pH, aluminio, cadmio, cobalto, hierro y manganeso son más elevadas que en el punto de monitoreo 1318QMarg1.

Por otro lado cabe mencionar que la concentración de los parámetros de: Aceites y Grasas (A&G), Calcio (Ca), cianuro wad, conductividad eléctrica, demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), fosfatos (PO₄), nitratos, oxígeno disuelto, sodio (Na), sulfuros, plata (Ag), bario (Ba), berilio (Be), boro (B), cromo (Cr), litio (Li), magnesio (Mg), plomo (Pb), Antimonio (Sb), selenio (Se), zinc (Zn) mercurio y coliformes termotolerantes; **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 3, según detalle presentado en la tabla 16.

9.2.4.2 Quebrada Apostoloni

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 7), en esta Unidad Hidrográfica, la Quebrada Apostoloni cuenta con un punto de monitoreo, codificado como: 1318QApos1

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318QApos1**, indican que los valores obtenidos para las concentraciones de pH, aluminio, cadmio, cobalto, hierro, manganeso y níquel **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, según el siguiente detalle:

- El valor de la concentración de **conductividad eléctrica** es de 4130 uS/cm, la cual **supera** en 106.5 % el valor de 2000 uS/cm establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para el Riego de Vegetales, encontrándose apta para Bebidas de Animales.
- La concentración de **pH** es 3.09 unidades de pH, valor que está por **debajo** en un 52.46 % del valor de 6.5 unidades de pH y fuera de los rangos establecidos en el ECA para Agua Categoría 3. Las características acidas del río se debe a la geología de la zona
- La concentración de **aluminio** es >350 mg/l, valor que **supera** en un 6900.0 % el valor de 5 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **cadmio** es de 0.0776 mg/l, la cual **supera** en 1452.0 % el valor de 0.005mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 para riego de vegetales y en 7660.0% el valor de 0.001 mg/l establecido en ECA Agua Categoría 3 para bebida de animales.
- El valor de la concentración de **cobalto** es de 0.8708 mg/l, la cual **supera** en 1641.6 % el valor de 0.05 mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 para el riego de vegetales siendo apta para bebida de animales
- El valor de la concentración de **hierro** es de >80 mg/l, la cual **supera** en 7900.0 % el valor de 1 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **manganeso** es de 3.1153 mg/l, la cual **supera** en 1457.65 % el valor de 0.2 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3. Este resultado se atribuye a la naturaleza hidrogeológica de la zona.
- El valor de la concentración de **níquel** es de 0.5345 mg/l, la cual **supera** en 167.25 % el valor de 0.2 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.

Estos resultados se atribuyen a la naturaleza hidrogeológica y mineralizada de la zona.

Por otro lado cabe mencionar que la concentración de los parámetros de: Aceites y Grasas (A&G), Calcio (Ca), cianuro wad, demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), fosfatos (PO₄), nitratos, oxígeno disuelto, sodio (Na), sulfuros, plata (Ag), arsénico (As), bario (Ba), berilio (Be), boro (B), cromo (Cr), cobre (Cu), litio (Li), magnesio (Mg), plomo (Pb), Antimonio (Sb), selenio (Se), zinc (Zn) mercurio y coliformes termotolerantes;



cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 3, según detalle presentado en la tabla 16.

9.2.4.3 Río Titire

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 7), en esta Unidad Hidrográfica, el río Titire cuenta con un punto de monitoreo, codificado como: 1318RTiti

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318RTiti**, indican que los valores obtenidos para las concentraciones de conductividad eléctrica, sodio, aluminio, arsénico, boro, hierro, litio y manganeso, **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, según el siguiente detalle:

- El valor de la concentración de **conductividad eléctrica** es de 9950 uS/cm, la cual **supera** en 397.5 % el valor de 2000 uS/cm establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para el Riego de Vegetales, y en un 99.0 % el valor de 5000 uS/cm establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para Bebidas de Animales.
- El valor de **oxígeno disuelto** es de 4.89 mg/l, el cual se encuentra en un 2.2 % **debajo** del valor de 5 mg/l establecido en el ECA para Agua Cat.3 para bebida de animales, haciéndola apta para riego de vegetales.
- El valor de la **concentración de sodio** es de 350 mg/l, la cual **supera** en 75.0 % el valor de 200 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- La concentración de **aluminio** es 12.62 mg/l, valor que **supera** en un 152.4 % el valor de 5 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **arsénico** es de 0.901 mg/l, la cual **supera** en 1702.0 % el valor de 0.05 mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 para el riego de vegetales y en un 801.0 % el valor de 0.1 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para Bebidas de Animales.
- El valor de la concentración de **boro** es de 34.835 mg/l, la cual **supera** en 480.58 % el valor de 6.0 mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 para el riego de vegetales y en un 596.7 % el valor de 5.0 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para Bebidas de Animales.
- El valor de la concentración de **hierro** es de 1.073 mg/l, la cual **supera** en 7.3 % el valor de 1 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **litio** es de 6.205 mg/l, la cual **supera** en 148.2 % el valor de 2.5 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **manganeso** es de 1.4733 mg/l, la cual **supera** en 636.65 % el valor de 0.2 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.

Este resultado se atribuye a la naturaleza hidrogeológica de la zona y la presencia de aguas hidrotermales identificadas.

Por otro lado cabe mencionar que la concentración de los parámetros de: Aceites y Grasas (A&G), Calcio (Ca), cianuro wad, demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), fosfatos (PO₄), nitratos, pH, sulfuros, plata (Ag), bario (Ba), berilio (Be), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), magnesio (Mg), níquel (Ni), plomo (Pb), Antimonio (Sb), selenio (Se), zinc (Zn) mercurio y coliformes termotolerantes; **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 3, según detalle presentado en la tabla 16.

9.2.4.4 Canal Pasto Grande

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 7), en esta Unidad Hidrográfica, el Canal Pasto Grande, cuenta con un punto de monitoreo codificado como **1318CPasG**, el cual se encuentra a la salida del embalse. Los resultados reflejan que las concentraciones de pH, oxígeno disuelto, y manganeso se encuentran fuera de los valores establecidos en el ECA para Agua Categoría 3. Riego de Vegetales y Bebida de Animales, según el siguiente detalle:

- El valor de la concentración del **pH** es de 4.31 unidades de pH, el cual se encuentra por debajo del valor mínimo de 6.5 unidades de pH del rango establecido en el ECA para Agua categoría3.



- El valor de la concentración de **oxígeno disuelto** es de 4.82 mg/l, el cual se encuentra por debajo en una proporción de 3.6% del valor de >5 mg/l establecido en el ECA para Agua categoría 3.
- El valor de la concentración de **manganeso** es de 1.16 mg/l, el cual supera en un 480.0% el valor de 0.2 mg/l establecido en el ECA para Agua, Categoría 3.

Por otro lado cabe mencionar que la concentración de los parámetros de: Aceites y Grasas (A&G), Calcio (Ca), cianuro wad, demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), fosfatos (PO₄), nitratos, sulfuros, plata (Ag), aluminio (Al), arsénico (As), bario (Ba), berilio (Be), boro (B), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), hierro (Fe), litio (Li), magnesio (Mg), níquel (Ni), plomo (Pb), Antimonio (Sb), selenio (Se), zinc (Zn) mercurio y coliformes termotolerantes; **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 3, según detalle presentado en la tabla 16.

9.2.4.5 Río Coralaque

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 7), en esta Unidad Hidrográfica, el río Coralaque cuenta con un punto de monitoreo, codificado como: 13186RCora

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **13186RCora**, indican que los valores obtenidos para las concentraciones de conductividad eléctrica, sodio, aluminio, arsénico, boro, hierro y manganeso, **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, según el siguiente detalle:

- El valor de la concentración de **conductividad eléctrica** es de 2040 uS/cm, la cual **supera** en 2.0 % el valor de 2000 uS/cm establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para el Riego de Vegetales, encontrándose apta para Bebidas de Animales.
- El valor de la concentración de **sodio** es de 276.92 mg/l, la cual **supera** en 38.46 % el valor de 200 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- La concentración de **aluminio** es 12.85 mg/l, valor que **supera** en un 157.0 % el valor de 5 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **arsénico** es de 0.351 mg/l, la cual **supera** en 602.0 % el valor de 0.05 mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 para el riego de vegetales y en un 251.0 % el valor de 0.1 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para Bebidas de Animales.
- El valor de la concentración de **boro** es de 6.658 mg/l, la cual **supera** en 10.96 % el valor de 6.0 mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 para el riego de vegetales y en un 33.16 % el valor de 5.0 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para Bebidas de Animales.
- El valor de la concentración de **hierro** es de 2.857 mg/l, la cual **supera** en 185.7 % el valor de 1 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **manganeso** es de 0.9439 mg/l, la cual **supera** en 371.95 % el valor de 0.2 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.

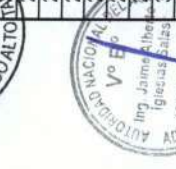
Este resultado se atribuye a la naturaleza hidrogeológica de la zona y a la aportación del tributario Titire al río Coralaque

Por otro lado cabe mencionar que la concentración de los parámetros de: Aceites y Grasas (A&G), Calcio (Ca), cianuro wad, demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), fosfatos (PO₄), nitratos, oxígeno disuelto, pH, sulfuros, plata (Ag), bario (Ba), berilio (Be), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), litio (Li), magnesio (Mg), níquel (Ni), plomo (Pb), Antimonio (Sb), selenio (Se), zinc (Zn) mercurio y coliformes termotolerantes; **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 3, según detalle presentado en la tabla 16.



Tabla 16
Resultados de parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos de la Unidad Hidrográfica Coralaeque

Item	Parámetro	Unidades	UH Coralaeque						ECA para Agua Cat. 3					
			Qda. Apostoloni	Qda. Margaritani	Rio Titire	Canal Pasto G	Rio Coralaeque	Vegetales de Tallo Bajo	Vegetales de Tallo Alto	Bebidas de Animales				
1	Caudal	l/s	23.10.13 11:50 1318QMarg1 3.93	23.10.13 14:00 1318QMarg2 7.7	15:30 13186RTHi 240	05.11.2013 12:10 1318CPast 4700	28.10.13 16:40 13186RCora 4040							
2	Aceites y Grasas	mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.01	<1.00						1	
Físico Químicos														
3	Calcio	mg/L	63.67	44.1	181.98	20.33	52.65							
4	Cianuro Wad	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006						0.1	
5	Conductividad Eléctrica	uS/cm	4130	1070	9950	481.7	2040						<2000	
6	DBO5	mg/L	<2.00	<2.00	<2.00	///	7.32						15	
7	DQO	mg/L	<10.00	<10.00	<10.00	<10.00	18						<=15	
8	Fosfatos (PO4-3)	mg/L	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030						1	
9	Nitratos (NO3-N)	mg/L	0.133	<0.03	1.485	<3.00	1.139						10	
10	Cloro Disuelto	mg/L	5.5	5.65	4.89	3.45	6.1						>=4	
11	pH	Unidades de pH	3.09	3.01	2.94	4.31	6.6						6.5-8.5	
12	Sulfatos	mg/L	13.44	9.65	13.15	37.73	276.92						200	
13	Sulfuros (S--)	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002						0.05	
14	Temperatura	°C	14.6	14.6	23.9	13.33	14.9							
Inorgánicos														
15	Plata (Ag)	mg/L	<0.0005	<0.0005	0.0019	<0.0005	<0.0005						0.05	
16	Aluminio (Al)	mg/L	>350	41.91	141.79	4.66	12.85						5	
17	Arsénico (As)	mg/L	<0.001	<0.001	0.06	0.004	0.351						0.05	
18	Cromo (Cr)	mg/L	0.026	0.017	0.026	1.06	6.658						0.5-6	
19	Cadmio (Cd)	mg/L	0.002	0.007	0.008	0.061	0.069						0.7	
20	Cobalto (Co)	mg/L	0.008	0.0029	0.0037	0.0007	0.0004						0.1	
21	Cobalto (Co)	mg/L	0.0776	0.0018	0.0431	0.0019	0.0011						0.005	
22	Cobalto (Co)	mg/L	0.8708	0.0613	0.3208	0.0199	0.0226						0.05	
23	Cobalto (Co)	mg/L	0.0087	0.1173	1.9583	0.014	0.1196						0.2	
24	Hierro (Fe)	mg/L	>80	9.616	49.809	0.713	2.857						1	
25	Litio (Li)	mg/L	0.018	0.008	0.016	0.27	0.95						2.5	
26	Magnesio (Mg)	mg/L	13.1	5.54	13.71	6.06	13.08						150	
27	Manganeso (Mn)	mg/L	3.1153	4.6216	5.4188	1.608	0.9439						0.2	
28	Níquel (Ni)	mg/L	0.5345	0.0286	0.2359	0.018	0.107						0.2	
29	Plomo (Pb)	mg/L	0.0123	0.0259	0.0289	0.0101	0.018						0.05	
30	Selenio (Se)	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003						0.05	
31	Zinc (Zn)	mg/L	1.432	0.772	2.695	0.221	0.233						2	
32	*Mercurio (Hg)	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001						0.001	
Microbiológicos														
33	Coliformes Termoto	NMP/100 ml	///	///	///	///	///						1000	
Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 Riego de Vegetales														
Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 Bebidas de Animales														
(*) El método presentado por el informe no está acreditado por el SNA														



9.2.4.6 Quebrada Acosiri

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 8), en esta Unidad Hidrográfica, la Quebrada Acosiri cuenta con dos puntos de monitoreo, codificados como: 1318QAcos1 antes del pasivo minero de Aruntani S.A.C. y 1318QAcos2, después de las operaciones mineras de Aruntani S.A.C.

Los resultados del monitoreo indican que los valores obtenidos para las concentraciones de pH, Oxígeno Disuelto, Nitrógeno Amoniacal, Plomo y Zinc en el punto de monitoreo **1318QAcos1**, no cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 4, según el siguiente detalle:

- La concentración del **pH** es de 3.90 unidades de pH, la cual se encuentra en una proporción de un 40% por debajo del valor de 6,5 y fuera de los rangos de los valores de pH establecidos en los ECA para Agua Categoría 4. Conservación del ambiente acuático. Este resultado se atribuye a la procedencia del agua de ésta quebrada la cual es alimentada por un manantial de aguas ácidas e incrementa su acidez al pasar en su recorrido por zonas de pasivos ambientales (bocamina y desmontera) de la mina Aruntani S.A.C.
- En cuanto a la concentración de **Oxígeno Disuelto** se puede observar que éste es de 3.06 mg/l, el cual se encuentra en una proporción de 38.8% por debajo del valor de ≥ 5 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 4 – Conservación del ambiente acuático. Este resultado se atribuye a la presencia de fuentes contaminantes aún no identificadas en la zona.
- El valor obtenido para la concentración de **nitrógeno amoniacal** es de 0,024 mg/l, la cual supera en un 20% el valor de 0,02 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 4- Conservación del ambiente acuático..
- El valor obtenido para la concentración de **plomo** es de 0.0139 mg/l, la cual supera en un el valor de 0.001 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 4.
- El valor obtenido para la concentración de **zinc** es de 0.071 mg/l, la cual supera en un 136% el valor de 0.03 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 4.

Por otro lado cabe mencionar que la concentración de los parámetros fisicoquímicos: Fosfatos, nitratos, sólidos suspendidos totales, sulfuros, y los parámetros inorgánicos: arsénico (As), bario (Ba), cadmio (Cd), Cianuro Libre, cobre (Cu), Cromo (Cr), níquel (Ni), Nitrógeno Total (NTK) y el parámetro orgánico Aceites y Grasas (A&G), cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 4 – Conservación del ambiente acuático en este punto de monitoreo, según detalle presentado en la Tabla 17.

Los resultados para el punto de monitoreo **1318QAcos2**, indican que los valores obtenidos en los parámetros pH, Oxígeno Disuelto, Nitrógeno amoniacal, Cadmio, Cobre, Níquel, Plomo y Zinc no cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua – Categoría 4, en el siguiente detalle:

- La concentración de pH es de 3.05 unidades de **pH**, el cual se encuentra en una proporción de 53.07% por debajo del valor de 6.5 establecido en el ECA para Agua Categoría 4-Conservación del ambiente acuático, es decir tiene características ácidas.
- En cuanto a la concentración de **oxígeno disuelto**, éste es de 2.76 ppm el cual se encuentra por debajo del valor ≥ 5 establecido en el ECA para Categoría 4. Conservación del ambiente acuático. Lo que significa que la vida acuática aquí es nula.
- El parámetro **nitrógeno amoniacal** presenta un valor de 0.024 mg/l el cual supera ligeramente el valor de 0.02 establecido en el ECA. Categoría 4.
- El valor del **cadmio** es de 0.2109 mg/l el cual supera el valor de 0.004 establecido en el ECA categoría 4.
- La concentración de **cobre** obtenida es de 0.6111 mg/l el cual supera el valor de 0.02 mg/l establecido en el ECA para categoría 4. Conservación del ambiente acuático.
- La concentración de **plomo** obtenida para ese punto es de 0.0220 mg/l el cual supera el valor de 0.001 mg/l establecido en el ECA para categoría 4.
- El valor de la concentración de **zinc** es de 1.917 mg/l el cual supera el valor de 0.03 mg/l establecido en el ECA para Categoría 4.



Acerca de la concentración de los parámetros fisicoquímicos: fosfatos, nitratos, sólidos suspendidos totales y sulfuros; y los parámetros inorgánicos: arsénico (As), bario (Ba), Cianuro Libre, Cromo (Cr), Nitrógeno Total (NTK) y el parámetro orgánico Aceites y Grasas (A&G); cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 4-Conservación del ambiente acuático, según detalle presentado en la Tabla 17.

9.2.4.7 Quebrada Cotañani

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 8), en esta Unidad Hidrográfica, la Quebrada Cotañani (afluente del Río Cacachara), cuenta con dos puntos de monitoreo, codificados como: 1318QCota1 y 1318QCota2.

Los resultados del monitoreo indican que los valores obtenidos para las concentraciones de pH, oxígeno disuelto, níquel, plomo y zinc en el punto de monitoreo **1318QCota1**, se encuentran fuera de los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 4. Conservación del ambiente acuático, según el siguiente detalle:

- El valor de la concentración de **pH** es de 3.93 unidades de pH, la cual está por debajo en un 39,5% el valor de 6.5 establecido en el ECA para Agua Categoría 4 conservación del ambiente acuático. Este resultado se atribuye al paso del agua por zonas de actividad minera como el pasivo minero de Aruntani S.A.C.
- El valor del **oxígeno disuelto** en este punto es de 2.66 mg/l, el cual está por debajo en un 46.8% del valor de ≥ 5 mg/l establecido en el ECA para agua categoría 4, lo que significa que la vida acuática en estas aguas es nula ya que no existe oxígeno mínimo disponible.
- En cuanto a la concentración de **níquel**, se ha obtenido un valor de 0,0396 mg/l, la cual supera el valor de 0,2 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 4 – Conservación del ambiente acuático. Este resultado se atribuye a la naturaleza hidrogeológica de la zona.
- El valor de la concentración de **plomo** es de 0.0103 mg/l la cual supera el valor de 0.001mg/l establecido en el ECA Categoría 4 – Conservación del ambiente acuático.
- El valor de la concentración de **zinc** es de 0.045 mg/l la cual supera en un 50% el valor de 0.03 mg/l establecido en el ECA para Categoría 4.

Acerca de la concentración de los parámetros fisicoquímicos como: fosfatos, nitratos, nitrógeno amoniacal, sólidos suspendidos totales y sulfuros; y los parámetros inorgánicos: arsénico (As), bario (Ba), cadmio (Cd), cianuro libre, cromo (Cr), cobre (Cu) y nitrógeno total; y el parámetro orgánico Aceites y Grasas (A&G); cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 4. Conservación del ambiente acuático, según detalle presentado en la Tabla 17.

Los resultados de monitoreo en el punto **1318RCota2**, presentan valores de pH, oxígeno disuelto, plomo y zinc, que superan los Estándares de Calidad Ambiental para agua. Categoría 4 – Conservación del ambiente acuático, según el siguiente detalle:

- El valor de la concentración de **pH** es de 4.06 unidades, los cuales se encuentran por debajo en un 37.5% del valor de 6.5 mínimo establecido en el ECA para agua Categoría 4.
- El valor de la concentración de **oxígeno disuelto** es de 3.01 mg/l el cual se encuentra por debajo en un 39.8 % respecto al valor establecido en el ECA para agua Categoría 4.
- EL valor de concentración de **plomo** en este punto es de 0.0124, el cual supera el valor de 0.001 mg/l establecido en el ECA para agua Categoría 4.
- El valor de la concentración de **zinc** es de 0.046 mg/l el cual supera en un 53.33 % el valor de 0.03 mg/l establecido en el ECA Categoría 4.

Respecto a la concentración de los parámetros fisicoquímicos como: fosfatos, nitratos, nitrógeno amoniacal, sólidos suspendidos totales y sulfuros; y los parámetros inorgánicos: arsénico (As), bario (Ba), cadmio (Cd), cianuro libre, cromo (Cr), cobre (Cu), níquel (Ni) y nitrógeno total; y el parámetro orgánico Aceites y Grasas (A&G); cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 4. Conservación del ambiente acuático, según detalle presentado en la Tabla 17.



9.2.4.8 Río Cacachara

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 8), en esta Unidad Hidrográfica, el río Cacachara (afluente del río Patara) cuenta con dos puntos de monitoreo, codificados como 1318RCaca1 y 1318RCaca2.

Los resultados obtenidos en el punto de monitoreo **1318RCaca1**, indican que el valor de la concentración de pH, oxígeno disuelto, sulfuros, cadmio, cobre, plomo y zinc superan los valores del ECA para agua, Categoría 4. Conservación del ambiente acuático, según el siguiente detalle:

- La concentración de **pH** es de 3.30 unidades de pH, la cual se encuentra en una proporción de un 49.2% por debajo del valor mínimo de 6.5 y fuera de los rangos de los valores de pH establecidos en el ECA para categoría 4.
- El valor de la concentración de **oxígeno disuelto** es de 2.94 mg/l, la cual se encuentra en un 40.8% por debajo del valor de >5 establecido en el ECA para Agua Categoría 4. Conservación del ambiente acuático.
- El valor de la concentración de **sulfuros** es de 0.003 mg/l la cual supera en un 150% el valor de 0.02 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 4.
- El valor obtenido para la concentración de **cadmio** es de 0.0117 mg/l la cual supera el valor establecido para cadmio (0.004mg/l) en el ECA Categoría 4.
- El valor de la concentración de **cobre** es de 0.0277 mg/l, la cual supera en un 38.5% el valor de 0.02 mg/l para cobre establecido en el ECA para Agua Categoría 4.
- El valor obtenido para la concentración de **plomo** es de 0.0490 mg/l, la cual supera el valor establecido para plomo de 0.001 mg/l en el ECA para Categoría 4.
- El valor de la concentración de **zinc** presentado es de 2.755 mg/l, la cual supera el valor de 0.03 mg/l establecido en el ECA para Categoría 4.



Respecto a la concentración de los parámetros fisicoquímicos como: fosfatos, nitratos, nitrógeno amoniacal, sólidos suspendidos totales; y los parámetros inorgánicos: arsénico (As), bario (Ba), cianuro libre, cromo (Cr), níquel (Ni) y nitrógeno total; y el parámetro orgánico Aceites y Grasas (A&G); cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 4. Conservación del ambiente acuático, según detalle presentado en la Tabla 17.



Los resultados obtenidos en el punto de monitoreo **1318RCaca2**, indican que el valor de la concentración de pH y oxígeno disuelto se encuentran por debajo de los valores establecidos en el ECA para agua Categoría 4. Conservación del ambiente acuático. Respecto a los resultados obtenidos para las concentraciones de Nitrógeno amoniacal, Cadmio, Cobre, Níquel, Plomo y Zinc, éstos superan los valores establecidos en el ECA para agua Categoría 4. Conservación del ambiente acuático.



- La concentración de **pH** es de 3.12 unidades de pH, la cual se encuentra en una proporción de un 52% por debajo del valor mínimo de 6.5 y fuera de los rangos de los valores de pH establecidos en el ECA para categoría 4.
- El valor de la concentración de **oxígeno disuelto** es de 2.92 mg/l, la cual se encuentra en un 41.8% por debajo del valor de >5 establecido en el ECA para Agua Categoría 4. Conservación del ambiente acuático.
- El valor obtenido para la concentración de **cadmio** es de 0.01475 mg/l la cual supera el valor establecido para cadmio (0.004mg/l) en el ECA Categoría 4.
- El valor de la concentración de **cobre** es de 0.4297 mg/l, la cual supera el valor de 0.02 mg/l para cobre establecido en el ECA para Agua Categoría 4.
- El valor obtenido para la concentración de **plomo** es de 0.0288 mg/l, la cual supera el valor establecido para plomo de 0.001 mg/l en el ECA para Categoría 4.
- El valor de la concentración de **zinc** presentado es de 1.916 mg/l, la cual supera el valor de 0.03 mg/l establecido en el ECA para Categoría 4.



Respecto a la concentración de los parámetros fisicoquímicos como: fosfatos, nitratos, sólidos suspendidos totales y sulfuros; y los parámetros inorgánicos: arsénico (As), bario (Ba), cianuro libre, cromo (Cr), y nitrógeno total; y el parámetro orgánico Aceites y Grasas (A&G); cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 4. Conservación del ambiente acuático, según detalle presentado en la Tabla 17



9.2.4.9 Río Patara

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 8), en esta Unidad Hidrográfica, el río Patara (afluente del embalse Pasto Grande) cuenta con tres puntos de monitoreo, codificados como: 1318RPata1, 1318RPata2 y 1318RPata3.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318RPata1**, indican que los parámetros pH, oxígeno disuelto, plomo y zinc superan los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 4. Conservación del ambiente acuático, según el siguiente detalle:

- El valor de la concentración de **pH** es de 6.00, el cual se encuentra por debajo en un 7.69% el valor mínimo de pH de 6.5 establecido en el ECA - Agua Categoría 4.
- El valor del **oxígeno disuelto** es de 3.16 mg/l el cual está por debajo en un 36.8% el valor de >5mg/l establecido en el ECA - Agua Categoría 4, para éste parámetro.
- El valor de la concentración de **plomo** es de 0.0099 mg/l, la cual supera en un 800% el valor de 0.001 mg/l establecido en el ECA - Agua Categoría 4, para éste parámetro.
- El valor de la concentración de **zinc** es de 0.050 mg/l, la cual supera en un 66.6% el valor de 0.03 mg/l establecido en el ECA - Agua Categoría 4, para éste parámetro.

Respecto a la concentración de los parámetros fisicoquímicos como: fosfatos, nitratos, nitrógeno amoniacal, sólidos suspendidos totales y sulfuros; y los parámetros inorgánicos: arsénico (As), bario (Ba), cadmio (Cd), cianuro libre, cromo (Cr), cobre (Cu), níquel (Ni) y nitrógeno total; y el parámetro orgánico Aceites y Grasas (A&G); cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 4. Conservación del ambiente acuático.

Estos resultados se atribuye a la naturaleza hidrogeológica de la zona, al mantenerse un pH ácido se consume una mayor cantidad de oxígeno disuelto por lo que su concentración es baja.

En el punto de monitoreo **1318RPata2**, se puede observar que el valor de la concentración de pH, oxígeno disuelto, nitrógeno amoniacal, arsénico, cadmio, cobre, níquel, plomo y zinc, se encuentran fuera de los valores establecidos para éstos parámetros en el ECA para Agua Categoría 4, según el siguiente detalle:

- El valor de la concentración de **pH** es de 4.81 unidades de pH, la cual está por debajo en un 37.5% del valor mínimo de pH de 6.5 del rango establecido en el ECA - Agua Categoría 4.
- El valor del **oxígeno disuelto** es de 4.29 mg/l, la cual se encuentra por debajo en un 14% el valor de > 5 mg/l de oxígeno disuelto establecido en el ECA - Agua Categoría 4.
- El valor de la concentración de **nitrógeno amoniacal** es de 0.195 mg/l, la cual supera en un 875% el valor de 0.02 mg/l establecido en el ECA - Agua Categoría 4.
- El valor de la concentración de **arsénico** es de 0.936 mg/l, la cual supera en un 1772% el valor de 0.05 mg/l establecido en el ECA - Agua Categoría 4.
- El valor de la concentración de **cadmio** es de 0.078 mg/l, la cual supera en un 1850% el valor de 0.004mg/l establecido en el ECA - Agua Categoría 4.
- El valor de la concentración de **cobre** es de 0.227 mg/l, la cual supera en un 1035% el valor de 0.02 mg/l establecido en el ECA - Agua Categoría 4.
- El valor de la concentración de **níquel** es de 0.0748 mg/l la cual supera en un 199.2% el valor de 0.025 mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 4.
- El valor de la concentración de **plomo** es de 0.0424mg/l, la cual supera en 4140% el valor de 0.001 mg/l establecido en el ECA - Agua Categoría 4.
- El valor de la concentración de **zinc** es de 1.606 mg/l, la cual supera extremadamente el valor de 0.03 mg/l establecido en el ECA - Agua Categoría 4.
- El valor de la **conductividad eléctrica** es de 2900 uS/cm si bien no está incluida en los parámetros de la Categoría 4; es elevada comparando con la categoría 3 para riego de vegetales y bebida de animales.

Respecto a la concentración de los parámetros fisicoquímicos como: fosfatos, nitratos, sólidos totales en suspensión y sulfuros; y los parámetros inorgánicos: arsénico (As), bario (Ba), cianuro libre, cromo (Cr), y nitrógeno total; y el parámetro orgánico Aceites y Grasas (A&G);



cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 4. Conservación del ambiente acuático, según detalle presentado en la Tabla 17.

En cuanto a los resultados del punto de monitoreo **1318RPata3**, se puede observar que los valores obtenidos para las concentraciones de: pH, Oxígeno disuelto, nitrógeno amoniacal, arsénico, cadmio, cobre, níquel, plomo y zinc, se encuentran fuera de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 4. Conservación del ambiente acuático, según el siguiente detalle:

- El valor de la concentración de **pH** es de 4.40 unidades de pH, la cual está por debajo en un 32.3% del valor mínimo de 6.5 del rango establecido en el ECA - Agua Categoría 4.
- El valor del **oxígeno disuelto** es de 3.47 mg/l, la cual está por debajo en un 30.6% el valor mínimo de 6.5 del rango establecido en el ECA - Agua Categoría 4.
- El valor de la concentración de **nitrógeno amoniacal** es de 0.193 mg/l, la cual supera en un 865% el valor de 0.02 mg/l establecido en el ECA - Agua Categoría 4.
- El valor de la concentración de **arsénico** es de 1.116 mg/l, la cual supera en un 2132% el valor de 0.05 mg/l establecido en el ECA - Agua Categoría 4.
- El valor de la concentración de **cadmio** es de 0.0775 mg/l, la cual supera en un 1837.5% el valor de 0.004 mg/l establecido en el ECA - Agua Categoría 4.
- El valor de la concentración de **cobre** es de 0.2217 mg/l, la cual supera en un 1008.5% el valor de 0.02 mg/l establecido en el ECA - Agua Categoría 4.
- El valor de la concentración de **níquel** es de 0.0754 mg/l, la cual supera en un 201.6% el valor establecido de 0.025 en el ECA - Agua Categoría 4.
- La concentración de **plomo** obtenido es de 0.04mg/l, la cual supera en un 3900% el valor establecido de 0.001mg/l establecido en el ECA - Agua Categoría 4.
- La concentración de **zinc** es de 1.606 mg/l, la cual supera el valor de 0.03 mg/l establecido en el ECA - Agua categoría 4.

Respecto a la concentración de los parámetros fisicoquímicos como: fosfatos, nitratos, sólidos totales en suspensión y sulfuros; y los parámetros inorgánicos: bario (Ba), cianuro libre, cromo (Cr), y nitrógeno total; y el parámetro orgánico Aceites y Grasas (A&G); cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 4. Conservación del ambiente acuático, según detalle presentado en la Tabla 17.



9.2.4.10 Rio Millojahuirá

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 8), en esta Unidad Hidrográfica, el río Millojahuirá (afluente del Embalse Pasto Grande) cuenta con un punto de monitoreo codificado como **1318RMillo**, cuyos resultados de monitoreo indican que en este punto, los valores obtenidos para las concentraciones de pH, oxígeno disuelto, níquel, plomo y zinc, se encuentran fuera de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4, según el siguiente detalle:

- El valor de la concentración de **pH** es de 3.25 unidades de pH, el cual se encuentra por debajo en una proporción de 50% del valor mínimo de pH 6.5 del rango establecido en el ECA para Agua, Categoría 4.
- El valor de la concentración del **oxígeno disuelto** es de 3.37 mg/l, el cual se encuentra por debajo en un 32.6% el valor establecido de >5 mg/l en el ECA para Agua, Categoría 4.
- El valor de la concentración de **níquel** es de 0.0437 mg/l, el cual supera en un 74.8% el valor de 0.025 mg/l establecido en el ECA para Agua, Categoría 4.
- El valor de la concentración de **plomo** es de 0.0155 mg/l, el cual supera en un 1450% el valor de 0.01 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 4.
- El valor de la concentración de **zinc** es de 0.234 mg/l el cual supera en un 608% el valor de 0.03 establecido en el ECA para Agua Categoría 4.

Estos resultados se atribuye a la naturaleza hidrogeológica de la zona y presencia de aguas hidrotermales, al mantenerse un pH ácido se consume una mayor cantidad de oxígeno disuelto por lo que su concentración es baja.

Respecto a la concentración de los parámetros fisicoquímicos como: fosfatos, nitratos, nitrógeno amoniacal, sólidos suspendidos totales y sulfuros; y los parámetros inorgánicos:



arsénico (As), bario (Ba), cadmio (Cd), cianuro libre, cromo (Cr), cobre (Cu), y nitrógeno total; y el parámetro orgánico Aceites y Grasas (A&G); cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 4. Conservación del ambiente acuático, según detalle presentado en la Tabla 17.

9.2.4.11 Río Antajarane

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 8), en esta Unidad Hidrográfica, el río Antajarane (afluente del embalse Pasto Grande) cuenta con un punto de monitoreo codificado como **1318RAnta**, el cual según resultados del monitoreo, los valores obtenidos para las concentraciones de pH, oxígeno disuelto, cobre, níquel, plomo y zinc, se encuentran fuera de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 4. Conservación del ambiente acuático, según el siguiente detalle:

- El valor de la concentración del **pH** es de 3.15 unidades de pH, el cual se encuentra por debajo en un 51.5% del valor mínimo de pH de 6.5 del rango establecido en el ECA para Agua Categoría 4.
- El valor del **oxígeno disuelto** es de 3.28mg/l, el cual está por debajo en un 34.4% del valor de >5mg/l establecido en el ECA para Agua categoría 4.
- El valor de la concentración de **níquel** es de 0.1067 mg/l, el cual supera en un 326.8% el valor de 0.025 mg/l establecido en el ECA para Agua, Categoría 4.
- El valor de la concentración de **plomo** es de 0.0167 mg/l, el cual supera en un 67% el valor de 0.01 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 4.
- El valor de la concentración de **zinc** es de 0.274 mg/l el cual supera en un 813.3% el valor de 0.03 establecido en el ECA para Agua Categoría 4.

Estos resultados se atribuye a la naturaleza hidrogeológica de la zona al mantenerse un pH ácido se consume una mayor cantidad de oxígeno disuelto por lo que su concentración es baja y los metales se disuelven.

Respecto a la concentración de los parámetros fisicoquímicos como: fosfatos, nitratos, nitrógeno amoniacal, sólidos totales en suspensión y sulfuros; y los parámetros inorgánicos: arsénico (As), bario (Ba), cadmio (Cd), cianuro libre, cromo (Cr), cobre (Cu), y nitrógeno total; y el parámetro orgánico Aceites y Grasas (A&G); cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 4. Conservación del ambiente acuático, según detalle presentado en la Tabla 17.

9.2.4.12 Río Tocco

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 8), en esta Unidad Hidrográfica, el río Tocco (afluente del embalse Pasto Grande) cuenta con un punto de monitoreo codificado como **1318RTocc**, cuyos resultados de monitoreo reflejan que las concentraciones de pH, oxígeno disuelto y plomo, se encuentran fuera de los valores establecidos en el ECA para Agua Categoría 4. Conservación del ambiente acuático, según el siguiente detalle:

- El valor de la concentración del **pH** es de 8.95 unidades de pH, el cual supera en un 5.29% el valor máximo de pH de 8.5 del rango establecido en el ECA para Agua Categoría 4.
- El valor de la concentración de **oxígeno disuelto** es de 4.82 mg/l, el cual se encuentra por debajo en una proporción de 3.6% del valor de >5 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 4.
- El valor de la concentración de **plomo** es de 0.0110 mg/l, el cual supera en un 10% el valor de 0.01 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 4.

Las concentraciones de los demás parámetros fisicoquímicos e inorgánicos, tales como fosfatos, nitratos, nitrógeno amoniacal; y parámetros inorgánicos: nitrógeno total, arsénico, bario, cadmio, cianuro libre, cromo, cobre, níquel y zinc; y el parámetro orgánico Aceites y Grasas (A&G), si cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, en la Categoría 4. Conservación del ambiente acuático, según detalle presentado en la Tabla 17.



Tabla 17
Resultados de parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y orgánicos de la Unidad Hidrográfica Coralque-Embalse Pasto Grande

Item N°	Parámetros Analizados	Unid	Quebrada Acosiri		Quebrada Cotañani		Río Cacachara		Río Patara		Río Millojahuira	Río Antajarane	Río Tocco	ECA Cat 4.Conservaci on del Ambiente Acuático
			1318QAcos1	1318QAcos2	1318QCota1	1318QCota2	1318RCaca1	1318RCaca2	1318RPata1	1318RPata2	1318RPata3	1318RMillo	1318RAnta	
Fisicoquímicos														
1	Caudal	l/s	5	114	4	44	108	162	33	193	347	204	223	
2	Fosfatos	mg/L	<0.030	0.098	<0.030	<0.030	0.033	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030	0.016	0.5
3	Nitratos (NO3-N)	mg/L	<0.03	2.336	<0.03	<0.03	1.606	0.456	<0.03	0.62	<0.03	0.037	0.04	10
	Nitrogeno Amoniacal	mg/L	0.024	0.055	<0.02	<0.02	0.055	0.195	<0.02	0.193	<0.02	<0.02	<0.02	0.02
	Oxígeno Disuelto	mg/L	3.06	2.76	2.66	3.01	2.92	4.29	3.16	3.47	3.37	3.28	4.82	>=5
	PH	Unidad	3.9	3.05	3.93	4.06	3.12	4.81	6.00	4.40	3.25	3.15	8.95	6.5-8.5
	Sólidos Totales en suspensión	mg/L	<3.00	20.78	9.68	<3.00	3.73	29.07	<3.00	26.59	<3.00	3.11	4.66	<=25-100
	Sulfuros	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.002
9	Temperatura	°C	13.23	20.3	18.39	15.89	19.40	16.86	16.65	14.70	11.4	13.06	13.36	
Inorgánicos														
10	Arsénico (As)	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.004	0.936	<0.001	1.116	<0.001	<0.001	0.016	0.05
	Bario (Ba)	mg/L	0.026	0.012	0.036	0.045	0.018	0.064	0.039	0.069	0.007	0.005	0.002	0.7
	Cadmio (Cd)	mg/L	<0.0004	0.2109	<0.0004	<0.0004	0.1475	0.0785	<0.0004	0.0775	0.0015	0.0038	<0.0004	0.004
	Cromo Libre	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.022
	Cromo Total	mg/L	<0.0004	0.0088	<0.0004	0.0011	0.0062	0.0018	<0.0004	0.0016	0.0027	0.0072	<0.0004	0.05
	Cobre (Cu)	mg/L	0.0095	0.6111	0.0054	0.0018	0.4297	0.2279	0.0014	0.2217	<0.0004	0.2375	0.0008	0.02
	Niquel (Ni)	mg/L	<0.0004	0.1738	0.0396	0.0095	0.1264	0.0748	<0.0004	0.0754	0.0437	0.1067	<0.0004	0.025
17	Niquel Total	mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	1.6
18	Plomo (Pb)	mg/L	0.0139	0.0220	0.0103	0.0124	0.0288	0.0424	0.0099	0.0400	0.0155	0.0167	0.0110	0.001
19	Zinc (Zn)	mg/L	0.071	1.917	0.045	0.046	1.916	1.606	0.050	1.741	0.234	0.274	0.006	0.03
Orgánicos														
20	Aceites y Grasas	mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	Ausencia

Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental para Agua Cat. 4 Conservación del Ambiente Acuático

Fuente: Hojas de Registro de Campo e Informe de Ensayo N° 073152 elaborado por servicios Analíticos Generales S.A.C.



9.2.5 Evaluación de Resultados en la Unidad Hidrográfica Medio Tambo

9.2.5.1 Río Ubinas

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 7), en esta Unidad Hidrográfica, el río Ubinas cuenta con un punto de monitoreo, codificado como: 1318RUBin

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318RUBin**, indican que los valores obtenidos para las concentraciones de hierro y manganeso, **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, según el siguiente detalle:

- El valor de la concentración de **hierro** es de 2.624 mg/l, la cual **supera** en 162.4 % el valor de 1 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **manganeso** es de 0.2014 mg/l, la cual **supera** en 0.7 % el valor de 0.2 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.

Estos resultados se atribuyen a la naturaleza hidrogeológica de la zona.

Por otro lado cabe mencionar que la concentración de los parámetros de: Aceites y Grasas (A&G), Calcio (Ca), cianuro wad, conductividad eléctrica (CE), demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), fosfatos (PO₄), nitratos, oxígeno disuelto (OD), pH, sodio (Na), sólidos totales suspendidos (TSS), sulfuros, plata (Ag), aluminio (Al), arsénico (As), bario (Ba), berilio (Be), boro (B), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), litio (Li), magnesio (Mg), níquel (Ni), plomo (Pb), Antimonio (Sb), selenio (Se), zinc (Zn) mercurio y coliformes termotolerantes; **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 3, según detalle presentado en la tabla 18.

9.2.5.2 Quebrada Muyllaque

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 7), en esta Unidad Hidrográfica, la Quebrada Muyllaque cuenta con un punto de monitoreo, codificado como: 1318QMuyI.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318QMuyI**, indican que los valores obtenidos para las concentraciones de conductividad eléctrica, pH, aluminio, arsénico, boro, cobalto, cobre, hierro y manganeso, **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, según el siguiente detalle:

- El valor de la concentración de **conductividad eléctrica** es de 2220 uS/cm, la cual **supera** en 11.0 % el valor de 2000 uS/cm establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para el Riego de Vegetales, encontrándose apta para Bebidas de Animales.
- El valor de **oxígeno disuelto** es de 4.7 mg/l, el cual se encuentra en un 6.00 % **debajo** del valor de 5 mg/l establecido en el ECA para Agua Cat.3 para bebida de animales, haciéndola apta para riego de vegetales.
- La concentración de **pH** es 4.3 unidades de pH, valor que está por **debajo** en un 33.84 % del valor de 6.5 unidades de pH y fuera de los rangos establecidos en el ECA para Agua Categoría 3.
- La concentración de **aluminio** es 28.36 mg/l, valor que **supera** en un 467.2 % el valor de 5 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **arsénico** es de 0.507 mg/l, la cual **supera** en 914 % el valor de 0.05 mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 para el riego de vegetales y en un 407 % el valor de 0.1 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para Bebidas de Animales.
- El valor de la concentración de **boro** es de 6.726 mg/l, la cual **supera** en 12.1 % el valor de 6.0 mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 para el riego de vegetales y en un 34.52 % el valor de 5.0 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para Bebidas de Animales.
- El valor de la concentración de **cadmio** es de 0.007 mg/l, la cual **supera** en 40 % el valor de 0.005 mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 para riego de vegetales y en 600 % de 0.001 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3 bebida de animales.



- El valor de la concentración de **cobalto** es de 0.1333 mg/l, la cual **supera** en 166.67 % el valor de 0.05 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para el riego de vegetales encontrándose apta para Bebidas de Animales.
- El valor de la concentración de **cobre** es de 0.7437 mg/l, la cual **supera** en 271.85 % el valor de 0.2 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para el riego de vegetales y en un 48.74 % el valor de 0.5 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para Bebidas de Animales.
- El valor de la concentración de **hierro** es de 14.145 mg/l, la cual **supera** en 13145 % el valor de 1 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **manganeso** es de 3.4762 mg/l, la cual **supera** en 16381 % el valor de 0.2 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.

Estos resultados se atribuyen a la naturaleza hidrogeológica de la zona.

Por otro lado cabe mencionar que la concentración de los parámetros de: Aceites y Grasas (A&G), Calcio (Ca), cianuro wad, demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), fosfatos (PO₄), nitratos, sodio (Na), sólidos totales suspendidos (TSS), sulfuros, plata (Ag), bario (Ba), berilio (Be), cadmio (Cd), cromo (Cr), litio (Li), magnesio (Mg), níquel (Ni), plomo (Pb), Antimonio (Sb), selenio (Se), zinc (Zn) mercurio y coliformes termotolerantes; **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 3, según detalle presentado en la tabla 18.

9.2.5.3 Río Putina

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 8), en esta Unidad Hidrográfica, el río Putina cuenta con un punto de monitoreo, codificado como: 1318RPuti. Los resultados del monitoreo indican que los valores obtenidos para las concentraciones de pH, sodio, arsénico, boro y hierro en este punto de monitoreo **1318RPuti** (A 1km antes de la confluencia con el río Carumas), superan los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 para Riego de vegetales y bebida de Animales, según el siguiente detalle:

- El valor de la concentración de **pH** es de 8.57 unidades de pH, la cual supera en un 0.82% el valor máximo de pH de 8.5 unidades de pH indicado en el rango establecido en el ECA para Agua Categoría 4.
- En cuanto al valor de la concentración del **sodio** es de 237.17 mg/l la cual supera en un 18.58% el valor indicado de 200 mg/l establecido para el ECA - Agua Categoría 4.
- El valor de la concentración de **arsénico** es de 1.550 mg/l, el cual supera en un 3000% el valor de 0.05 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para el Riego de Vegetales y en un 1450% el valor de 0.1 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para bebida de animales.
- El valor de la concentración de **boro** es de 10.083mg/l, el cual supera en un 101.66% el valor de 5 mg/l establecido en el ECA Categoría 3, para bebida de animales.
- El valor de la concentración de **hierro** es de 1.223 mg/l, el cual supera en un 22.3% el valor de 1mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3, tanto para riego de vegetales y bebida de animales.

Este resultado se atribuye a la naturaleza hidrogeológica de la zona y la presencia de aguas hidrotermales identificadas.

Mientras que las concentraciones de los parámetros de: Calcio (Ca), conductividad eléctrica, demanda química de oxígeno (DQO), oxígeno disuelto (O.D.), sodio (Na), aluminio (Al), bario (Ba), berilio (Be), cadmio (Cd), cobalto (Co), cobre (Cu), litio (Li), magnesio (Mg), manganeso (Mn), níquel (Ni), plata (Ag), plomo (Pb), selenio (Se), zinc (Zn) y Aceites y Grasas (A&G), cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 3, según detalle presentado en la Tabla 18.



9.2.5.4 Río Carumas

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 8), en esta Unidad Hidrográfica, el Río Carumas cuenta con un punto de monitoreo, codificado como: 1318RCaru1 (a 1 km antes de la confluencia con el río Putina), cuyos resultados de monitoreo indican que los valores obtenidos para las concentraciones de hierro y manganeso, superan los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, según el siguiente detalle:

- El valor de la concentración de **hierro** es de 1.677 mg/l, la cual supera en un 67.7% el valor de 1 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3, tanto para riego de vegetales y bebida de animales.
- En cuanto al valor de la concentración de **manganeso** es de 0.2977 mg/l el cual supera en un 48.85% el valor de 0.02 mg/l establecido para el ECA - Agua Categoría 3, tanto para riego de vegetales y bebida de animales.

Mientras que las concentraciones de los parámetros de: pH, oxígeno disuelto, Calcio (Ca), conductividad eléctrica, demanda química de oxígeno (DQO), fosfatos, nitratos, sodio (Na), aluminio (Al), arsénico (As), bario (Ba), boro (B), cadmio (Cd), Cianuro Wad, cobalto (Co), cobre (Cu), Cromo (Cr), litio (Li), magnesio (Mg), mercurio (Hg), níquel (Ni), plata (Ag), plomo (Pb), selenio (Se), zinc (Zn) y Aceites y Grasas (A&G); cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 3, según detalle presentado en la Tabla 18.

9.2.5.5 Partidor Humalso

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 8), en esta Unidad Hidrográfica, el Partidor Humalso cuenta con un punto de monitoreo codificado como 1318BHuma, el cual presenta valores de pH, oxígeno disuelto, hierro y manganeso, los cuales superan los ECAs para agua Categoría 3. Riego de Vegetales y Bebida de animales.

- El valor de la concentración de **pH** es de 4.87 unidades de pH, la cual supera en un 0.82% el valor máximo de pH de 8.5 unidades de pH indicado en el rango establecido en el ECA para Agua Categoría 4.
- En cuanto al valor de la concentración de **oxígeno disuelto** es de 3.32 mg/l la cual supera en un 18.58% el valor indicado de 200 mg/l establecido para el ECA - Agua Categoría 4.
- El valor de la concentración de **hierro** es de 1.550 mg/l, el cual supera en un 3000% el valor de 0.05 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para el Riego de Vegetales y en un 1450% el valor de 0.1 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para bebida de animales.
- El valor de la concentración de **manganeso** es de 10.083mg/l, el cual supera en un 101.66% el valor de 5 mg/l establecido en el ECA Categoría 3, para bebida de animales.

Estos resultados se atribuyen a la naturaleza hidrogeológica de la zona.

Mientras que las concentraciones de los parámetros de: Calcio (Ca), conductividad eléctrica, demanda química de oxígeno (DQO)(DQO), fosfatos, nitratos, sodio (Na), aluminio (Al), arsénico (As), bario (Ba), boro (B), cadmio (Cd), Cianuro Wad, cobalto (Co), cobre (Cu), Cromo (Cr), litio (Li), magnesio (Mg), mercurio (Hg), níquel (Ni), plata (Ag), plomo (Pb), selenio (Se), zinc (Zn) y Aceites y Grasas (A&G); cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 3, según detalle presentado en la Tabla 18.

9.2.5.6 Río Tambo

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 7), en esta Unidad Hidrográfica, el río Tambo cuenta con dos puntos de monitoreo, codificado como: **1318RTamb4 y 1318RTamb5.**

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318RTamb4**, indican que los valores obtenidos para las concentraciones de sodio, aluminio, arsénico, hierro y manganeso, **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, según el siguiente detalle:

- La concentración de **sodio** es 253.74 mg/l, valor que **supera** en un 26.87 % el valor de 200 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.



"I Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo"

- La concentración de **aluminio** es 8.04 mg/l, valor que **supera** en un 60.8 % el valor de 5 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- La concentración de **arsénico** es 0.178 mg/l, valor que **supera** en un 256 % el valor de 0.05 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3. riego de vegetales y en un 78% el valor de 0.1 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3 bebida de animales. Esto se debe a la alta concentración de arsénico que se encuentra en el río Putina, tributario del río Carumas, el mismo que tributa al río tambo por la margen izquierda.
- La concentración de **hierro** es 6.304 mg/l, valor que **supera** en un 530.4 % el valor de 1 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- La concentración de **manganeso** es 0.53 mg/l, valor que **supera** en un 165 % el valor de 0.2 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3. Este resultado se atribuye a la naturaleza hidrogeológica de la zona, debido a que el manganeso es un elemento metálico que se encuentra en el suelo, rocas, gravas y arcillas, es muy común encontrarlo disuelto o asociado a partículas en suspensión en el agua.

Estos resultados se atribuyen a la naturaleza hidrogeológica de la zona y a la aportación del río Putina, tributario del río Carumas el cual tributa al río Tambo

Las concentraciones de los parámetros de: Aceites y Grasas (A&G), Calcio (Ca), cianuro wad, conductividad eléctrica (CE), demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), fosfatos (PO₄), oxígeno disuelto (OD), pH, sulfuros, plata (Ag), bario (Ba), berilio (Be), boro (B), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), litio (Li), magnesio (Mg), níquel (Ni), fósforo (P), plomo (Pb), Antimonio (Sb), selenio (Se), zinc (Zn) mercurio y coliformes termotolerantes; **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, según detalle presentado en la tabla 18.

En relación a los resultados del punto de monitoreo **1318RTamb5**, se puede observar que los valores obtenidos para las concentraciones de Conductividad eléctrica, sodio, arsénico y boro **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, según el siguiente detalle:

- El valor de la concentración de **conductividad eléctrica** es de 2660 uS/cm, la cual **supera** en 33.0% el valor de 2000 uS/cm establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para el Riego de Vegetales, encontrándose apta para Bebidas de Animales.
- La concentración de **sodio** es >350 mg/l, valor que **supera** en un 75.0 % el valor de 200 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- La concentración de **arsénico** es 0.365 mg/l, valor que **supera** en un 630.0 % el valor de 0.05 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3. riego de vegetales y en un 265.0 % el valor de 0.1 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3 bebida de animales.
- La concentración de **Boro** es 6.659 mg/l, valor que **supera** en un 10.98 % el valor de 6 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3. riego de vegetales y en un 33.18 % el valor de 5.0 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3 bebida de animales.

Los resultados obtenidos se deben a las elevadas concentraciones de estos parámetros en el río vagabundo, el cual tributa al río Omate, el mismo que tributa al río Tambo por la margen derecha.

Por otro lado cabe mencionar que la concentración de los parámetros de: Aceites y Grasas (A&G), Calcio (Ca), cianuro wad, conductividad eléctrica (CE), demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), fosfatos (PO₄), oxígeno disuelto (OD), pH, sulfuros, plata (Ag), aluminio (Al), bario (Ba), berilio (Be), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), hierro (Fe), litio (Li), magnesio (Mg), manganeso (Mn), níquel (Ni), fósforo (P), plomo (Pb), Antimonio (Sb), selenio (Se), zinc (Zn) mercurio y coliformes termotolerantes; **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, según detalle presentado en la tabla 18.



9.2.5.7 Río Amarillo

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 7), en esta Unidad Hidrográfica, el río Vagabundo cuenta con un punto de monitoreo, codificado como: 1318RAmar

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318RAmar**, indican que los valores obtenidos para las concentraciones de calcio, arsénico, hierro y manganeso, **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, según el siguiente detalle:

- El valor de la concentración de **calcio** es de 245.3 mg/l, la cual **super**a en 22.65 % el valor de 200 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **arsénico** es de 0.053 mg/l, la cual **super**a en 6 % el valor de 0.05 mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 para el riego de vegetales siendo apta para Bebidas de Animales.
- El valor de la concentración de **hierro** es de 3.322 mg/l, la cual **super**a en 232.2 % el valor de 1 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **manganeso** es de 0.3556 mg/l, la cual **super**a en 77.8 % el valor de 0.2 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.

Este resultado se atribuye a la naturaleza hidrogeológica de la zona.

Por otro lado cabe mencionar que la concentración de los parámetros de: Aceites y Grasas (A&G), cianuro wad, conductividad eléctrica (CE), demanda bioquímica de oxígeno (DQO₅), demanda química de oxígeno (DQO), fosfatos (PO₄), nitratos, oxígeno disuelto (OD), pH, sodio (Na), sólidos totales suspendidos (TSS) (TSS), sulfuros, plata (Ag), aluminio (Al), bario (Ba), berilio (Be), boro (B), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), litio (Li), magnesio (Mg), níquel (Ni), plomo (Pb), Antimonio (Sb), selenio (Se), zinc (Zn) mercurio y coliformes termotolerantes; **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, según detalle presentado en la tabla 18.

9.2.5.8 Río Vagabundo

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 7), en esta Unidad Hidrográfica, el río Vagabundo cuenta con dos puntos de monitoreo, codificado como: 1318RVaga1 y 1318RVaga2.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318RVaga1**, indican que los valores obtenidos para las concentraciones de arsénico, boro, hierro y manganeso, **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, según el siguiente detalle:

- El valor de la concentración de **arsénico** es de 0.681 mg/l, la cual **super**a en 1262 % el valor de 0.05 mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 para el riego de vegetales y en un 581 % el valor de 0.1 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para Bebidas de Animales.
- El valor de la concentración de **boro** es de 9.342 mg/l, la cual **super**a en 55.7 % el valor de 6.0 mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 para el riego de vegetales y en un 86.84 % el valor de 5.0 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para Bebidas de Animales.
- El valor de la concentración de **hierro** es de 2.877 mg/l, la cual **super**a en 187.7 % el valor de 1 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **manganeso** es de 0.3168 mg/l, la cual **super**a en 58.4 % el valor de 0.2 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3. Este resultado se atribuye a la naturaleza hidrogeológica de la zona, debido a que el manganeso es un elemento metálico que se encuentra en el suelo, rocas, gravas y arcillas, es muy común encontrarlo disuelto o asociado a partículas en suspensión en el agua.

El resultado de las concentraciones elevadas de arsénico, boro, hierro se debe a la presencia de afluentes hidrotermales y mineralizados en la zona.



Por otro lado cabe mencionar que la concentración de los parámetros de: Aceites y Grasas (A&G), Calcio (Ca), cianuro wad, conductividad eléctrica (CE), demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), fosfatos (PO₄), nitratos, oxígeno disuelto (OD), pH, sodio (Na), sólidos totales suspendidos (TSS), sulfuros, plata (Ag), aluminio (Al), bario (Ba), berilio (Be), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), litio (Li), magnesio (Mg), níquel (Ni), plomo (Pb), Antimonio (Sb), selenio (Se), zinc (Zn) mercurio y coliformes termotolerantes; **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, según detalle presentado en la tabla 18.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318RVaga2**, indican que los valores obtenidos para las concentraciones de calcio, conductividad eléctrica, sodio, arsénico, boro, hierro, litio y manganeso, **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, según el siguiente detalle:

- La concentración de **calcio** es 206.84 mg/l, valor que **supera** en un 3.42 % el valor de 200 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **conductividad eléctrica** es de 5240 uS/cm, la cual **supera** en 162.0% el valor de 2000 uS/cm establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para el Riego de Vegetales, y en un 4.8 % el valor de 5000 uS/cm establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para Bebidas de Animales. Esto se debe a la presencia de afluentes hidrotermales de la zona.
- La concentración de **sodio** es >350 mg/l, valor que **supera** en un 75.0 % el valor de 200 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **arsénico** es de 18.279 mg/l, la cual **supera** en 36458 % el valor de 0.05 mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 para el riego de vegetales y en un 18179 % el valor de 0.1 mg/l establecido en el ECA para Agua
- El valor de la concentración de **boro** es de >100 mg/l, la cual **supera** en 1566.66 % el valor de 6.0 mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 para el riego de vegetales y en un 1900 % el valor de 5.0 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para Bebidas de Animales.
- El valor de la concentración de **hierro** es de 2.099 mg/l, la cual **supera** en 109.9 % el valor de 1 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **litio** es de 7.642 mg/l, la cual **supera** en 205.68 % el valor de 2.5 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **manganeso** es de 0.4672 mg/l, la cual **supera** en 133.6 % el valor de 0.2 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3. Este resultado se atribuye a la naturaleza hidrogeológica de la zona.

El resultado de las concentraciones elevadas de arsénico, boro, hierro se debe a la presencia de afluentes hidrotermales y mineralizados en la zona.

Por otro lado cabe mencionar que la concentración de los parámetros de: Aceites y Grasas (A&G), Calcio (Ca), , cianuro wad, demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), fosfatos (PO₄), nitratos, oxígeno disuelto (OD), pH, sólidos totales suspendidos (TSS), sulfuros, plata (Ag), aluminio (Al), bario (Ba), berilio (Be), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), magnesio (Mg), níquel (Ni), plomo (Pb), Antimonio (Sb), selenio (Se), zinc (Zn) mercurio y coliformes termotolerantes; **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, según detalle presentado en la tabla 18.

9.2.5.9 Río Omate

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 7), en esta Unidad Hidrográfica, el río Omate cuenta con un punto de monitoreo, codificado como: 1318ROmat.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318ROmat**, indican que los valores obtenidos para las concentraciones de calcio, conductividad eléctrica, sodio, arsénico, boro y litio, **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, según el siguiente detalle:



- La concentración de **calcio** es 206.84 mg/l, valor que **supera** en un 3.34 % el valor de 200 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **conductividad eléctrica** es de 3420 uS/cm, la cual **supera** en 71.0% el valor de 2000 uS/cm establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para el Riego de Vegetales, encontrándose apta para Bebidas de Animales.
- La concentración de **pH** es 8.44 unidades de pH, valor que **supera** en 0.47% el valor de 8.4 unidades de pH establecidos en el ECA para Agua Categoría 3. bebida de animales pero siendo apta para riego de vegetales.
- La concentración de **sodio** es >350 mg/l, valor que **supera** en un 75.0 % el valor de 200 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **arsénico** es de 6.225 mg/l, la cual **supera** en 12350 % el valor de 0.05 mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 para el riego de vegetales y en un 6125 % el valor de 0.1 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para Bebidas de Animales.
- El valor de la concentración de **boro** es de 44.587 mg/l, la cual **supera** en 643.11% el valor de 6.0 mg/l establecido en el ECA Agua Categoría 3 para el riego de vegetales y en un 791.74 % el valor de 5.0 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para Bebidas de Animales.
- El valor de la concentración de **litio** es de 3.006 mg/l, la cual **supera** en 20.24 % el valor de 2.5 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.

El resultado de las concentraciones elevadas de arsénico, boro, hierro se debe a la presencia de afluentes hidrotermales y mineralizados en la zona así mismo a la carga elevada de parámetros aportados por el río Vagabundo.

Por otro lado cabe mencionar que la concentración de los parámetros de: Aceites y Grasas (A&G), cianuro wad, demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), fosfatos (PO₄), nitratos, oxígeno disuelto (OD), sólidos totales suspendidos (TSS), sulfuros, plata (Ag), aluminio (Al), bario (Ba), berilio (Be), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), hierro (Fe), magnesio (Mg), manganeso (Mn), níquel (Ni), plomo (Pb), Antimonio (Sb), selenio (Se), zinc (Zn) mercurio y coliformes termotolerantes; **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 3, según detalle presentado en la tabla 18.

9.2.5.10 Río Chacahuayo

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 7), en esta Unidad Hidrográfica, el río Chacahuayo cuenta con dos puntos de monitoreo, codificado como: **1318RChac1 y 1318RChac2**.

Los resultados obtenidos para estos puntos de monitoreo, indican que los parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos analizados en estos puntos, **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 3, según detalle presentado en la tabla 18.

9.2.5.11 Río Chocloaque

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 7), en esta Unidad Hidrográfica, el río Chocloaque cuenta con un punto de monitoreo, codificado como: **1318RChoc**.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318RChoc**, indican que los valores obtenidos para las concentraciones de pH, aluminio, arsénico, hierro y manganeso, **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, según el siguiente detalle:

- La concentración de **pH** es 5.05 unidades de pH, valor que está por **debajo** en un 22.30 % el valor de 6.5 unidades de pH y fuera de los rangos establecidos en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **aluminio** es de 9.12 mg/l, la cual **supera** en 82.4 % el valor de 5 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.



"I Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo"

- El valor de la concentración de **arsénico** es de 0.068 mg/l, la cual **supera** en 36.0 % el valor de 0.05 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para el Riego de Vegetales, encontrándose apta para Bebidas de Animales.
- El valor de la concentración de **hierro** es de 3.873 mg/l, la cual **supera** en 287.3 % el valor de 1 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- El valor de la concentración de **manganeso** es de 0.2353 mg/l, la cual **supera** en 17.65 % el valor de 0.2 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.

Este resultado se atribuye a la naturaleza hidrogeológica de la zona.

Por otro lado cabe mencionar que la concentración de los parámetros de: Aceites y Grasas (A&G), Calcio (Ca), cianuro wad, conductividad eléctrica (CE), demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), fosfatos (PO₄), nitratos, oxígeno disuelto (OD), sodio (Na), sólidos totales suspendidos (TSS), sulfuros, plata (Ag), bario (Ba), berilio (Be), boro (B), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), litio (Li), magnesio (Mg), níquel (Ni), plomo (Pb), Antimonio (Sb), selenio (Se), zinc (Zn) mercurio y coliformes termotolerantes; **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 3, según detalle presentado en la tabla 18.

9.2.5.12 Río Esquino

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 7), en esta Unidad Hidrográfica, el río Esquino cuenta con un punto de monitoreo, codificado como: 1318REsqu.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo 1318REsqu, indican que el valor obtenido para la concentración de **hierro** es 1.013 mg/l el cual **supera** en 1.3 % el valor de 1 mg/l establecido en el ECA. Según detalle presentado en la tabla 18.



9.2.6 Unidad Hidrográfica Bajo Tambo

9.2.6.1 Río Tambo

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 8.1 (Tabla 7), en esta Unidad Hidrográfica, el río Tambo cuenta con un punto de monitoreo, codificado como: **1318RTamb6**. Los resultados indican que los valores obtenidos para las concentraciones de Conductividad Eléctrica, sodio, arsénico y boro en el punto de monitoreo **1318RTamb6**, **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, según el siguiente detalle:

- La concentración del CE es de 2460 uS/cm, valor que **supera** en un 23% el valor de 2000 uS/cm establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para el Riego de Vegetales, encontrándose **apta** para Bebidas de Animales.
- La concentración de sodio es 315.2 mg/l, valor que **supera** en un 57.6% el valor de 200 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3.
- La concentración de arsénico es 0.236 mg/l, valor que **supera** en un 372% el valor de 0.05 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3 Riego de Vegetales y en un 136% el valor de 0.1 mg/l establecido en ECA 3, bebida de Animales.
- La concentración de boro es 5.758 mg/l, valor que **supera** en un 15.16% el valor de 5 mg/l establecido en el ECA para Agua Categoría 3, Bebida de Animales pero siendo **apta** para riego de vegetales.

El resultado se atribuye a la elevada carga de arsénico y boro aportado por el río Vagabundo y el río Putina, tributarios del río Tambo, el cual se ve reflejada en el punto de monitoreo 1318RTamb6.

La concentración de los parámetros de: Aceites y Grasas (A&G), Calcio (Ca), cianuro wad, demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), fosfatos (PO₄), nitratos, oxígeno disuelto (OD), pH, sulfuros, plata (Ag), aluminio (Al), bario (Ba), berilio (Be), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), hierro (Fe), litio (Li), magnesio (Mg), manganeso (Mn), níquel (Ni), fósforo (P), plomo (Pb), Antimonio (Sb), selenio (Se), zinc (Zn) mercurio y coliformes termotolerantes; **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Categoría 3, según detalle presentado en la tabla 19.

Tabla 19
Resultados de parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y microbiológicos de la Unidad Hidrográfica Bajo Tambo

Ítem	Parámetro	Unidades	UH Bajo Tambo			
			Río Tambo			
			22.10.13	07:00	1318RTamb6	
			ECA para Agua Cat. 3			
			Vegetales de Tallo Bajo	Vegetales de Tallo Alto	Bebidas de Animales	
1	Caudal	l/s	6784			
Orgánicos						
2	Aceites y Grasas	mg/L	<1.00		1	
Físico Químicos						
3	Calcio	mg/L	122.52	200		
4	Cianuro Wad	mg/L	<0.006		0.1	
5	Conductividad Eléctrica	uS/cm	2460	<2000		<=5000
6	DBO ₅	mg/L	<2.00	15		<=15
7	DQO	mg/L	16.5		40	
8	Fosfatos (PO ₄ -3)	mg/L	0.061	1		
9	Nitratos (NO ₃ -N)	mg/L	<0.03	10		50
10	Oxígeno Disuelto	mg/L	7.5	>=4		>5
11	pH	Unidades de pH	7.3	6.5-8.5		6.5-8.4
12	Sodio	mg/L	315.2	200		-
13	Sulfuros (S--)	mg/L	<0.002		0.05	
14	Temperatura	°C	19.5		-	
Inorgánicos						
15	Plata (Ag)	mg/L	0.0005		0.05	
16	Aluminio (Al)	mg/L	0.43		5	
17	Arsénico (As)	mg/L	0.236	0.05		0.1
18	Boro (B)	mg/L	5.758	0.5-6		5

"I Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo"

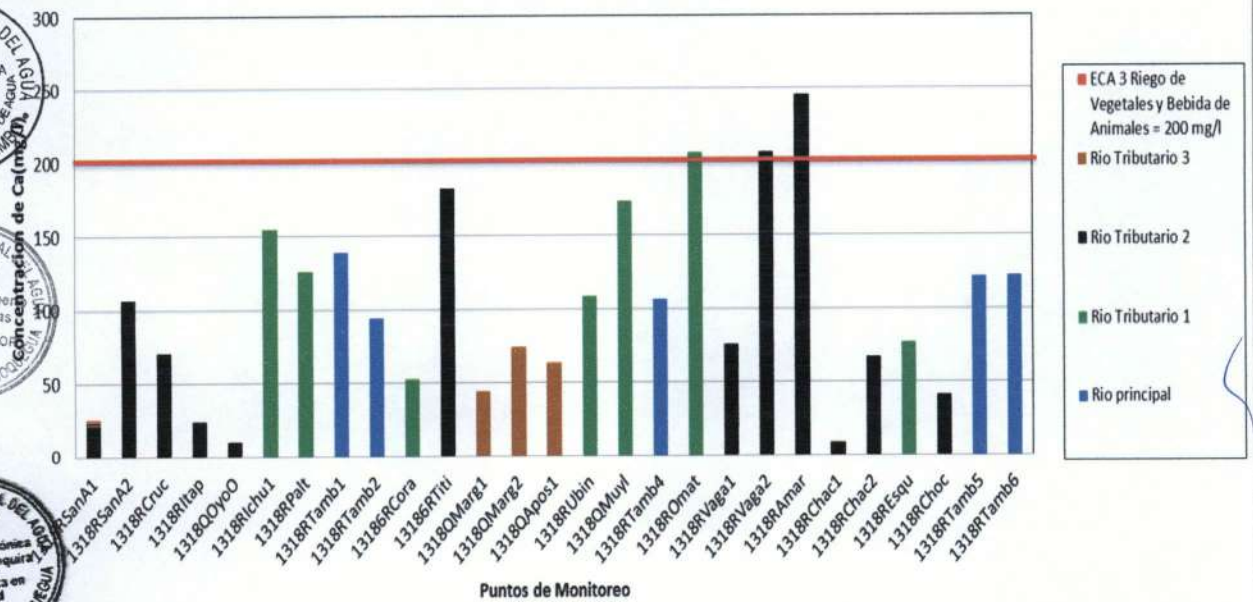
19	Bario (Ba)	mg/L	0.066	0.7	
20	Berilio (Be)	mg/L	<0.0002	—	0.1
21	Cadmio (Cd)	mg/L	<0.0004	0.005	0.001
22	Cobalto (Co)	mg/L	<0.0003	0.05	1
23	Cobre (Cu)	mg/L	0.0043	0.2	0.5
24	Hierro (Fe)	mg/L	0.334	1	
25	Litio (Li)	mg/L	0.779	2.5	
26	Magnesio (Mg)	mg/L	>20	150	
27	Manganeso (Mn)	mg/L	0.1322	0.2	
28	Níquel (Ni)	mg/L	<0.0004	0.2	
29	Plomo (Pb)	mg/L	0.0162	0.05	
30	Selenio (Se)	mg/L	<0.003	0.05	
31	Zinc (Zn)	mg/L	0.006	2	24
32	*Mercurio (Hg)	mg/L	<0.0001	0.001	
Microbiológicos					
33	Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	220	1000	2000
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 Riego de Vegetales Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 Riego de Vegetales y Bebida de Animales </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 Bebida de Animales </div>					
(*) El método presentado por el informe no está acreditado por el SNA					

Fuente: Hojas de Registro de Campo e Informe de Ensayo N° 072928 elaborado por servicios Analíticos Generales S.A.C.

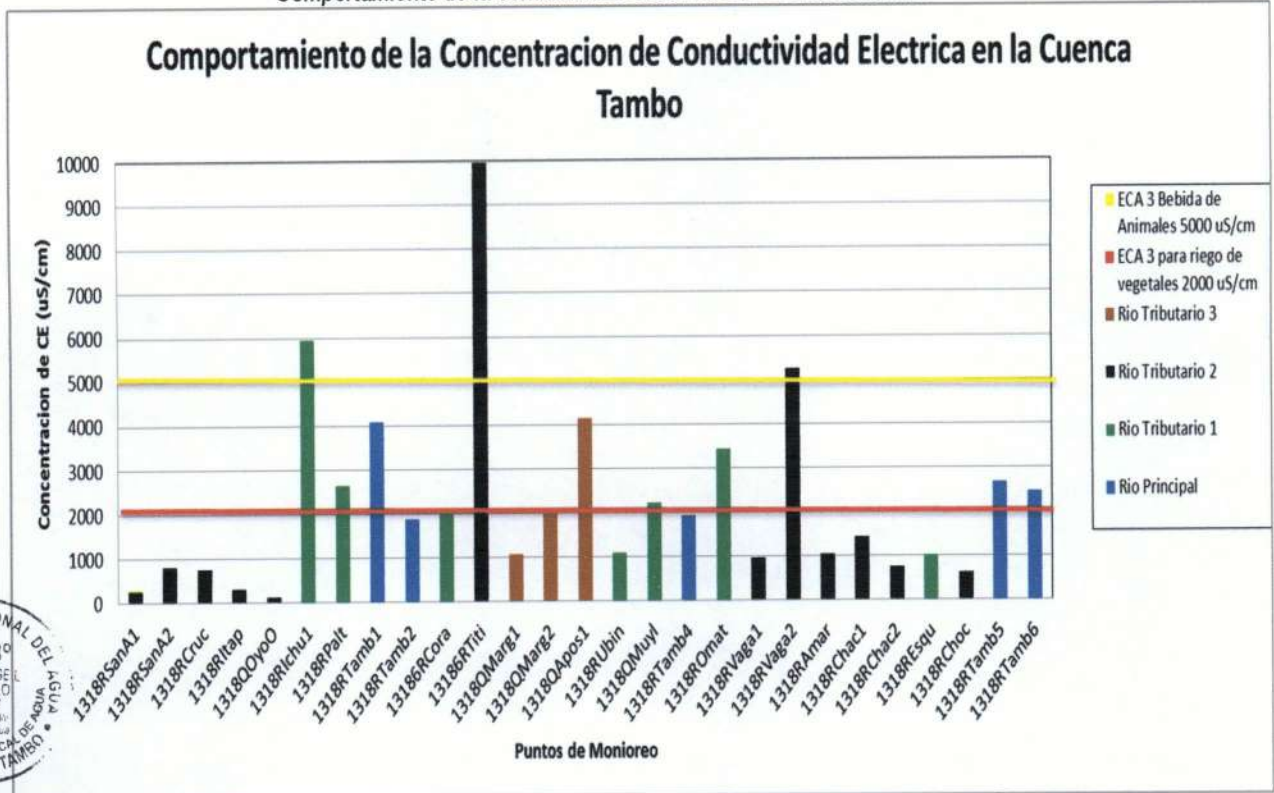
9.3 Gráficas de los Resultados Obtenidos en el Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo

Gráfica 1
Comportamiento de la concentración de calcio en la Cuenca Tambo

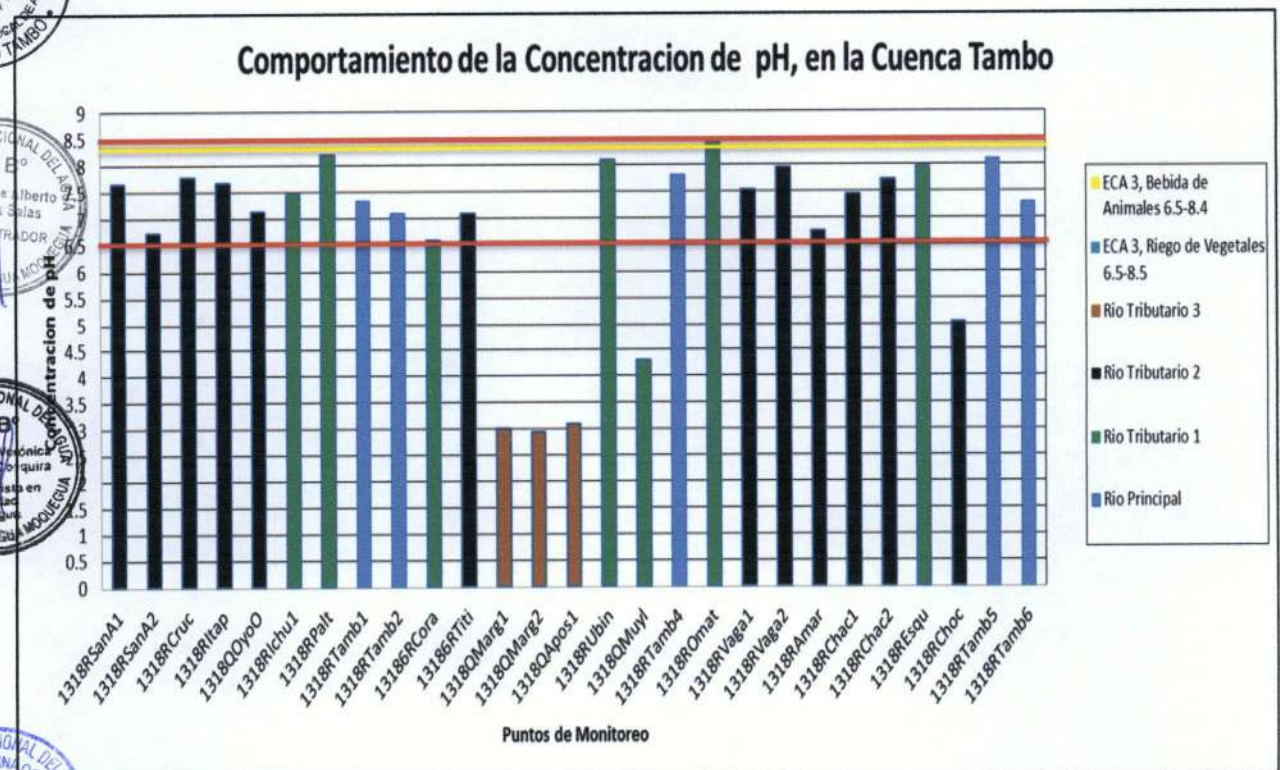
Comportamiento de la Concentración de Calcio (Ca), en la Cuenca Tambo



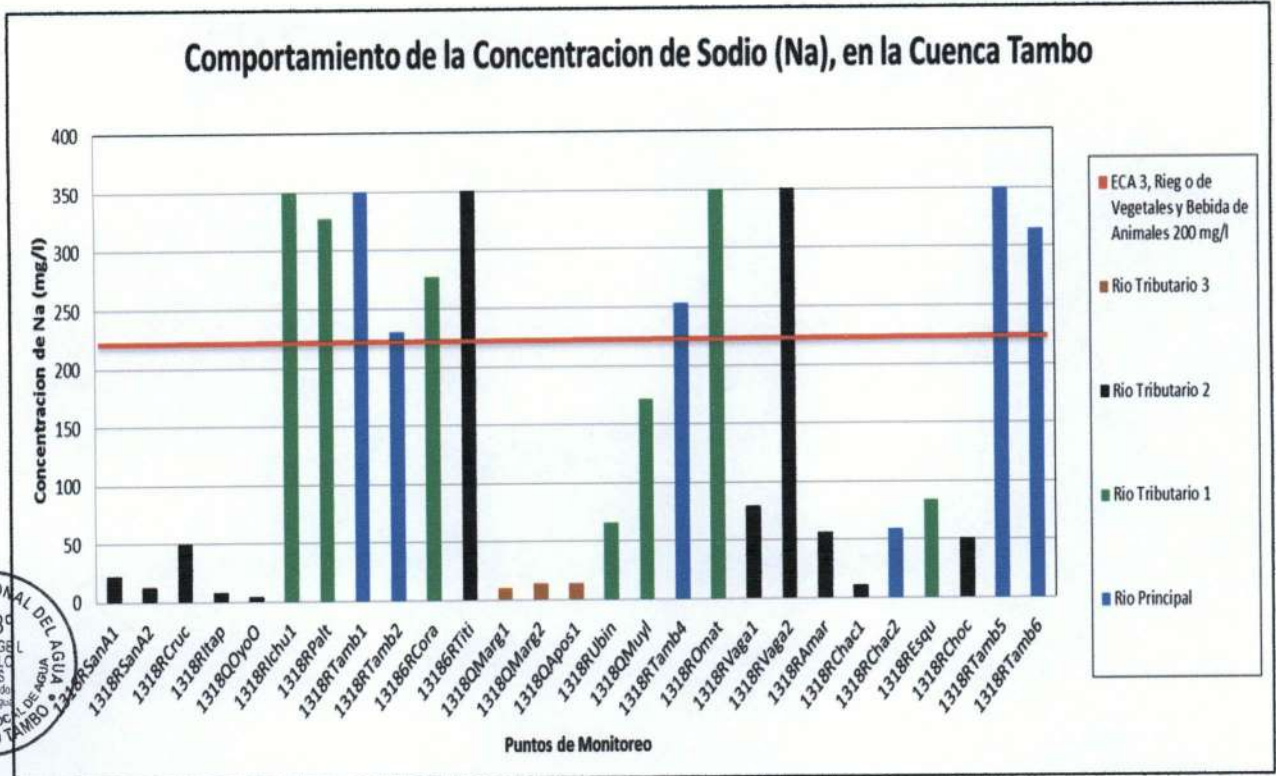
Gráfica 2
Comportamiento de la conductividad eléctrica en la Cuenca Tambo



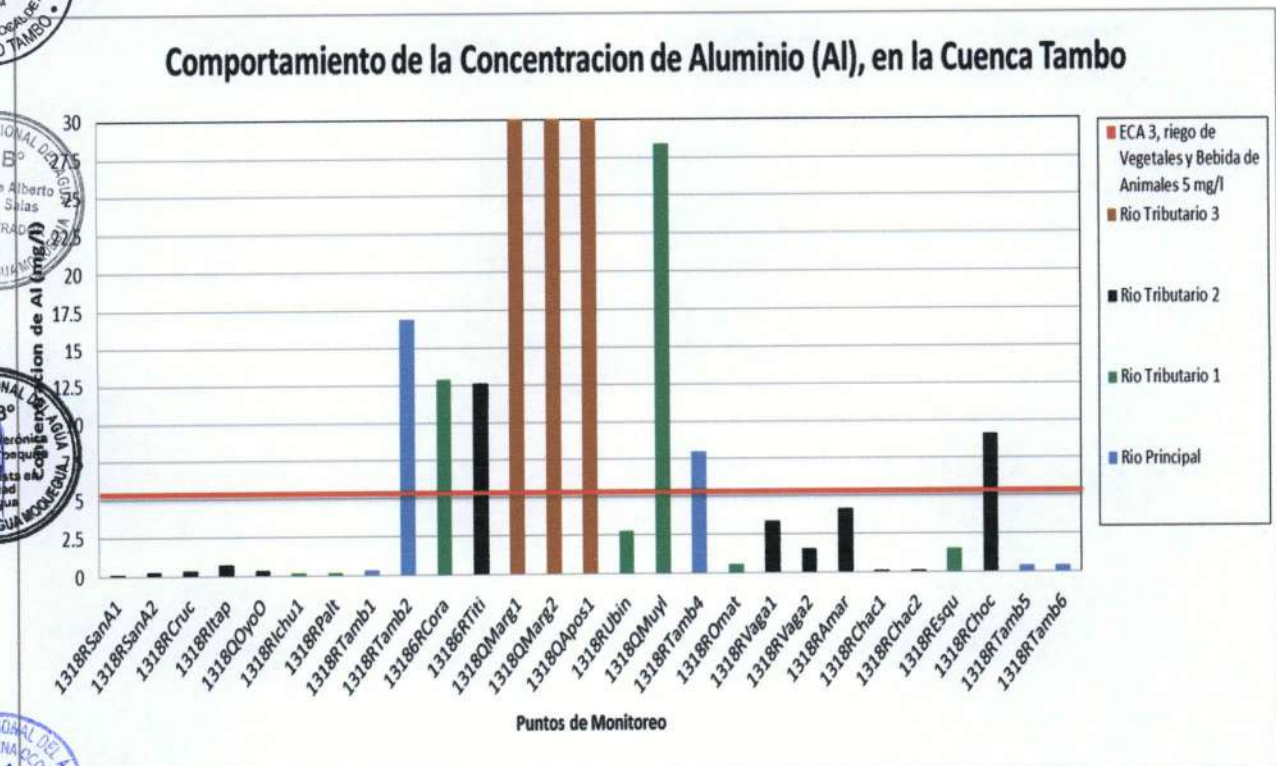
Gráfica 3
Comportamiento del pH en la Cuenca Tambo



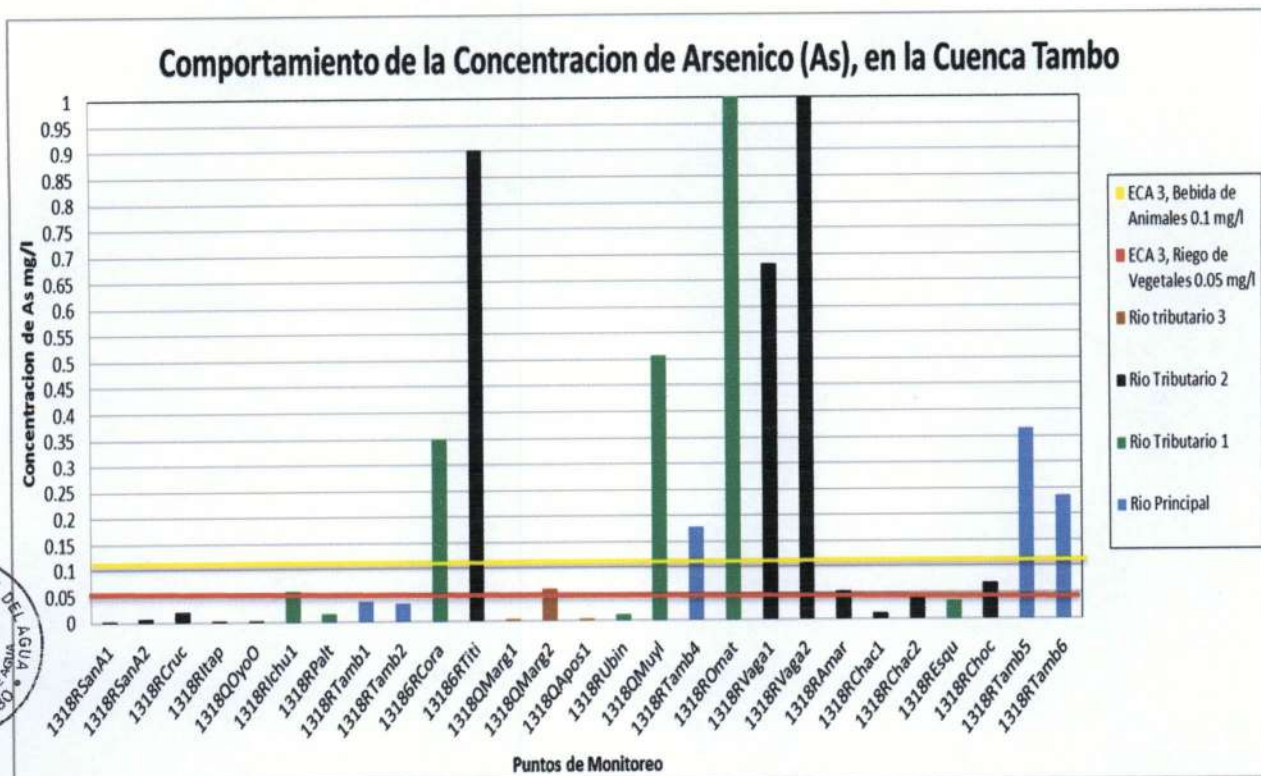
Gráfica 4
Comportamiento de la concentración de sodio en la Cuenca Tambo



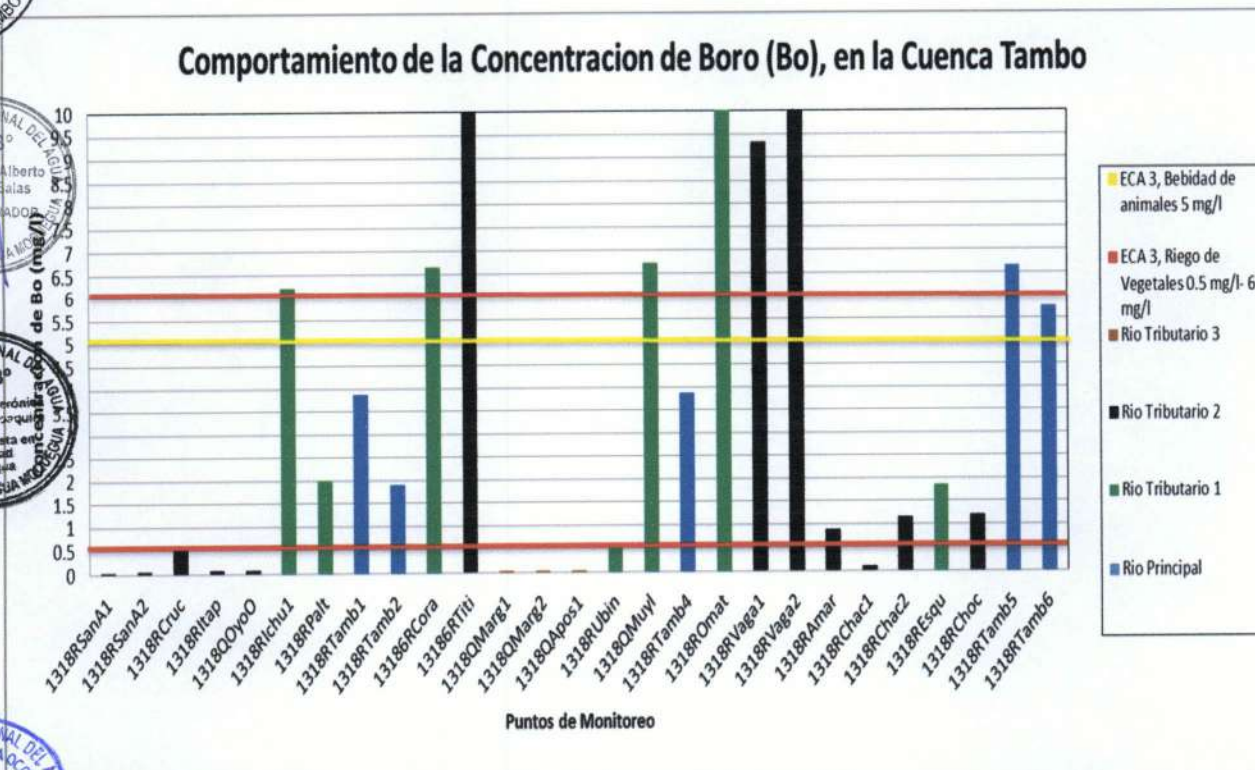
Gráfica 5
Comportamiento de la concentración de aluminio en la Cuenca Tambo



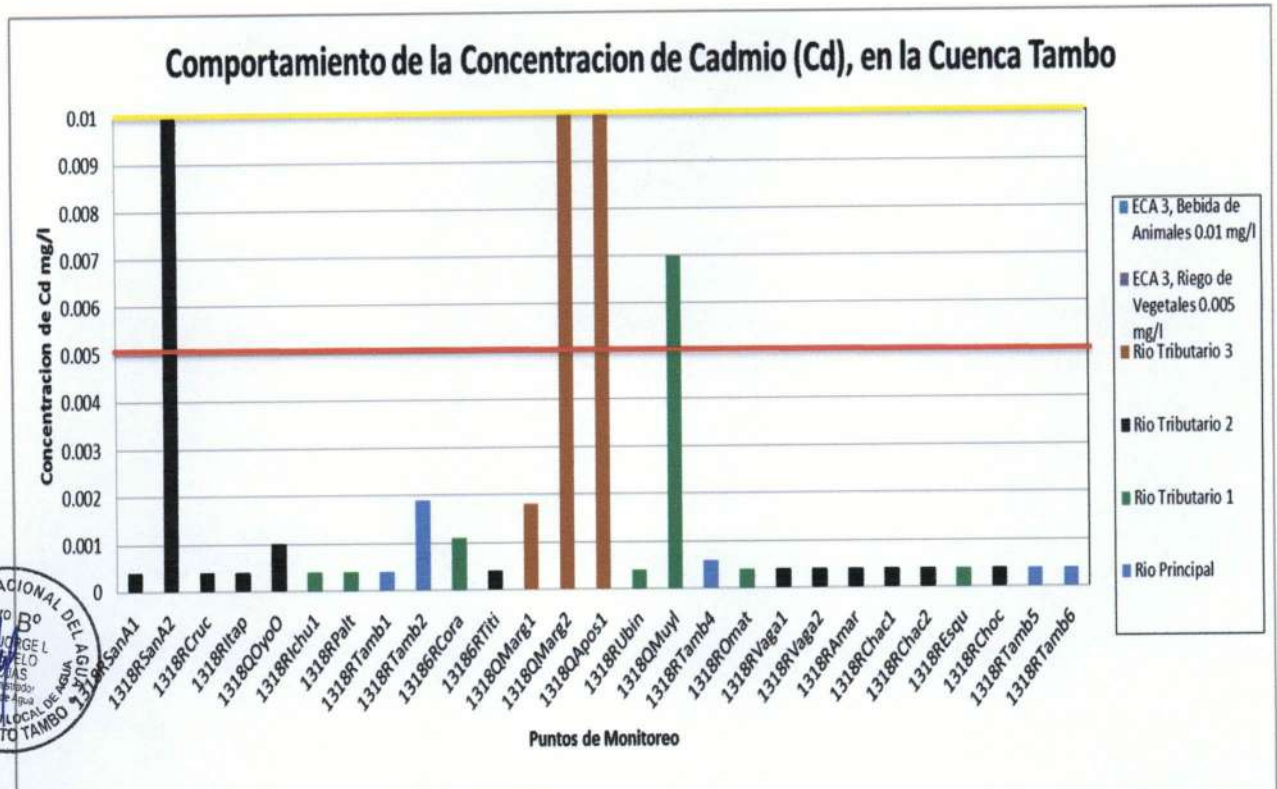
Gráfica 6
Comportamiento de la concentración de arsénico en la Cuenca Tambo



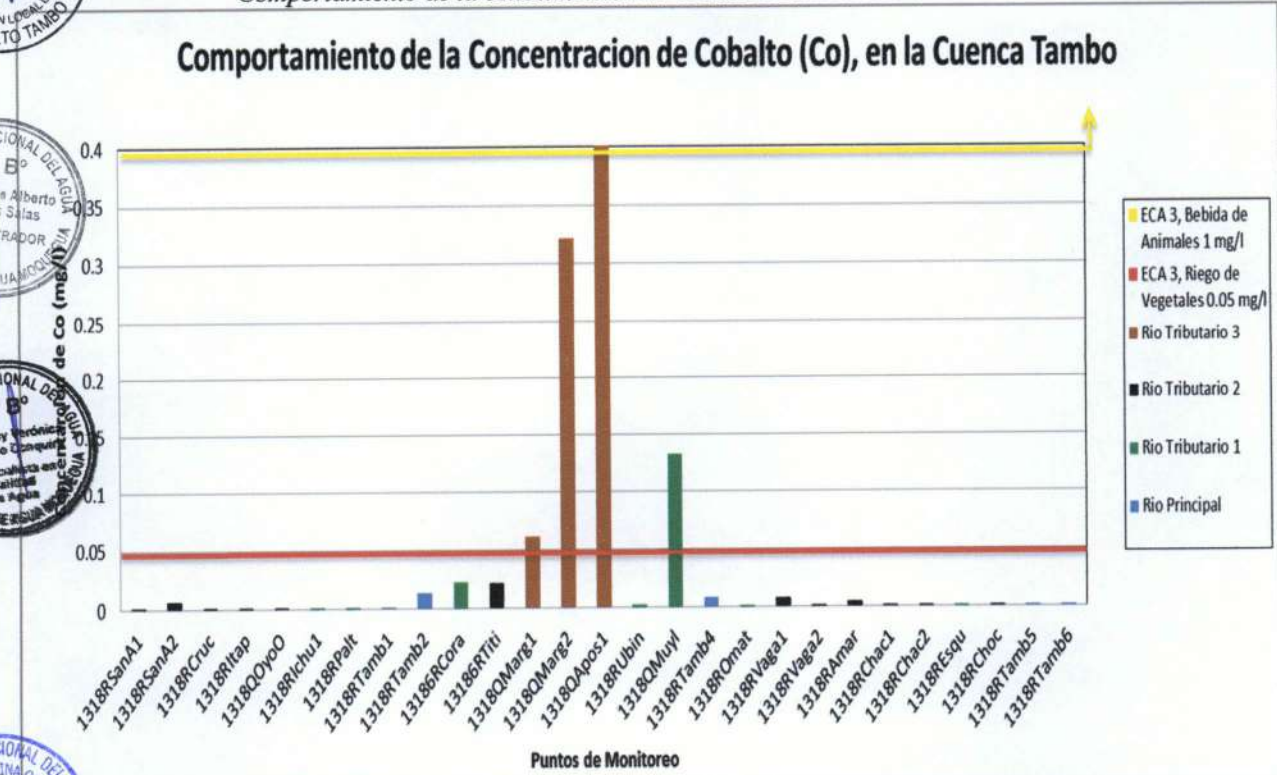
Gráfica 7
Comportamiento de la concentración de Boro en la Cuenca Tambo



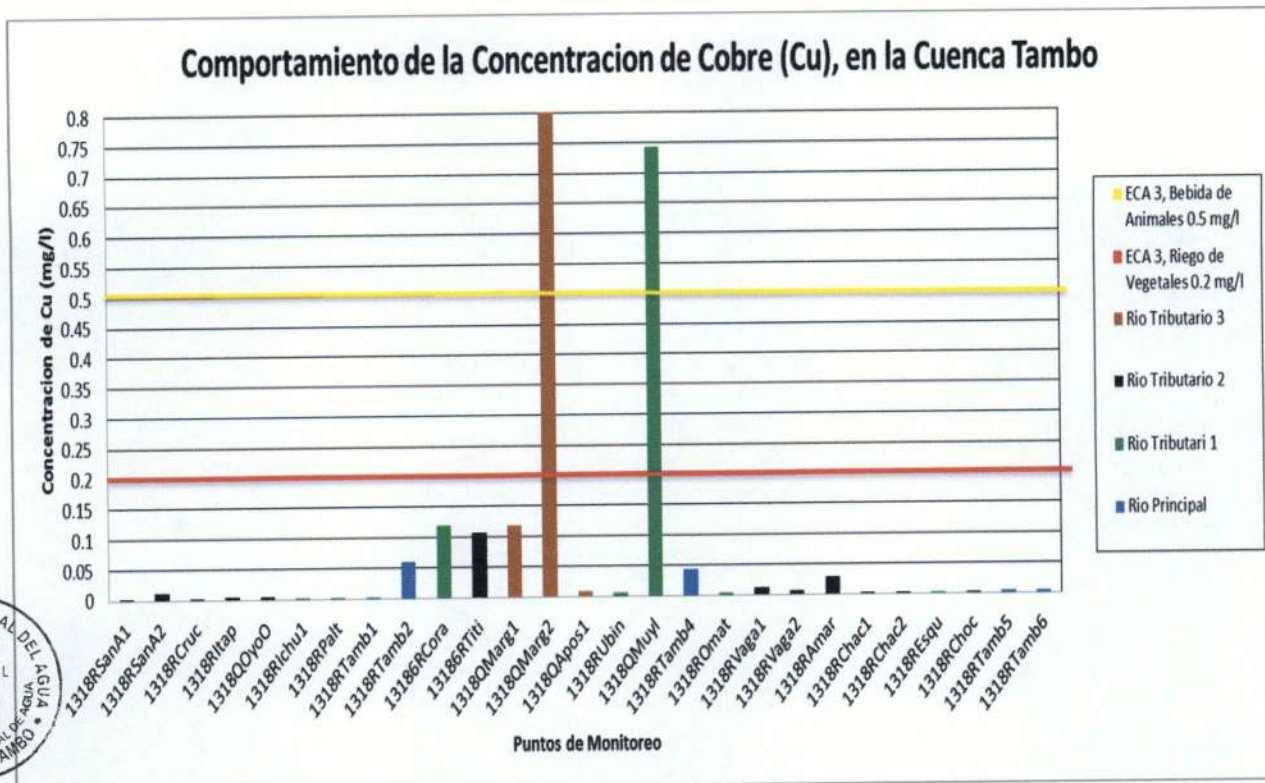
Gráfica 8
Comportamiento de la concentración de cadmio en la Cuenca Tambo



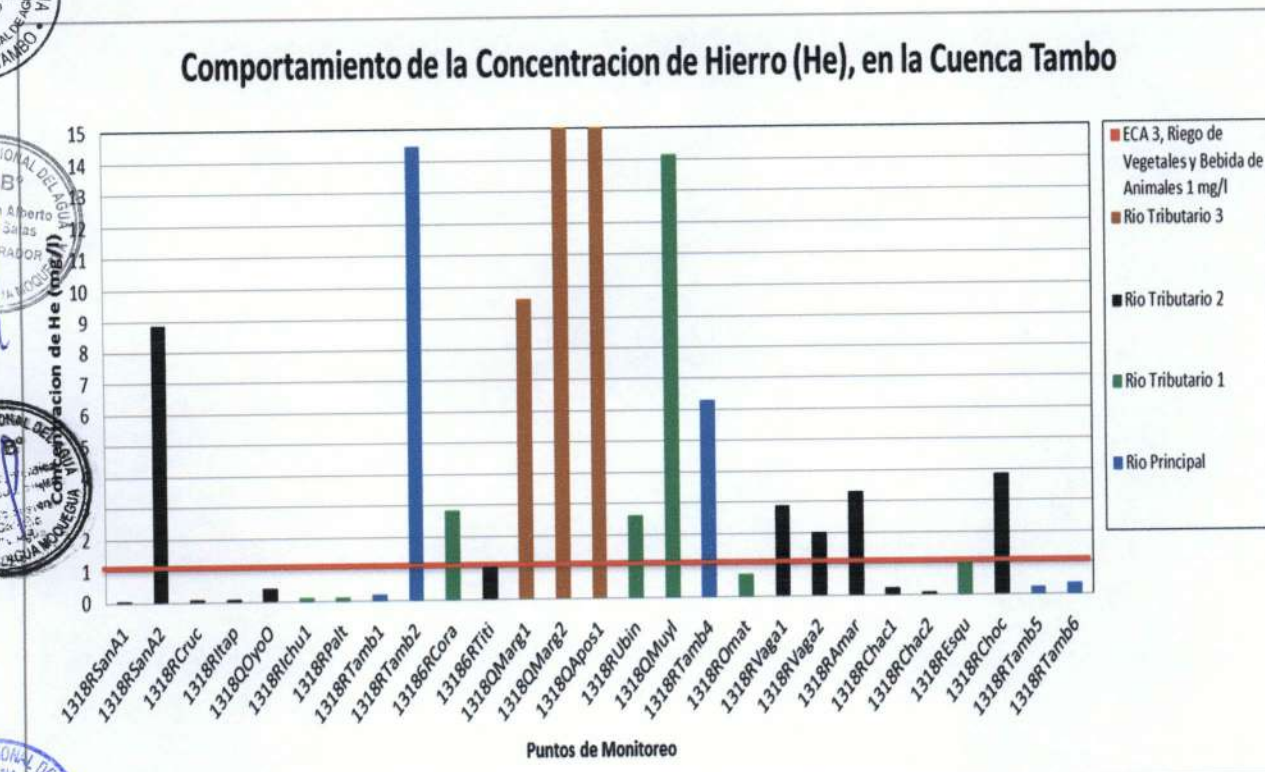
Gráfica 9
Comportamiento de la concentración de cobalto en la Cuenca Tambo



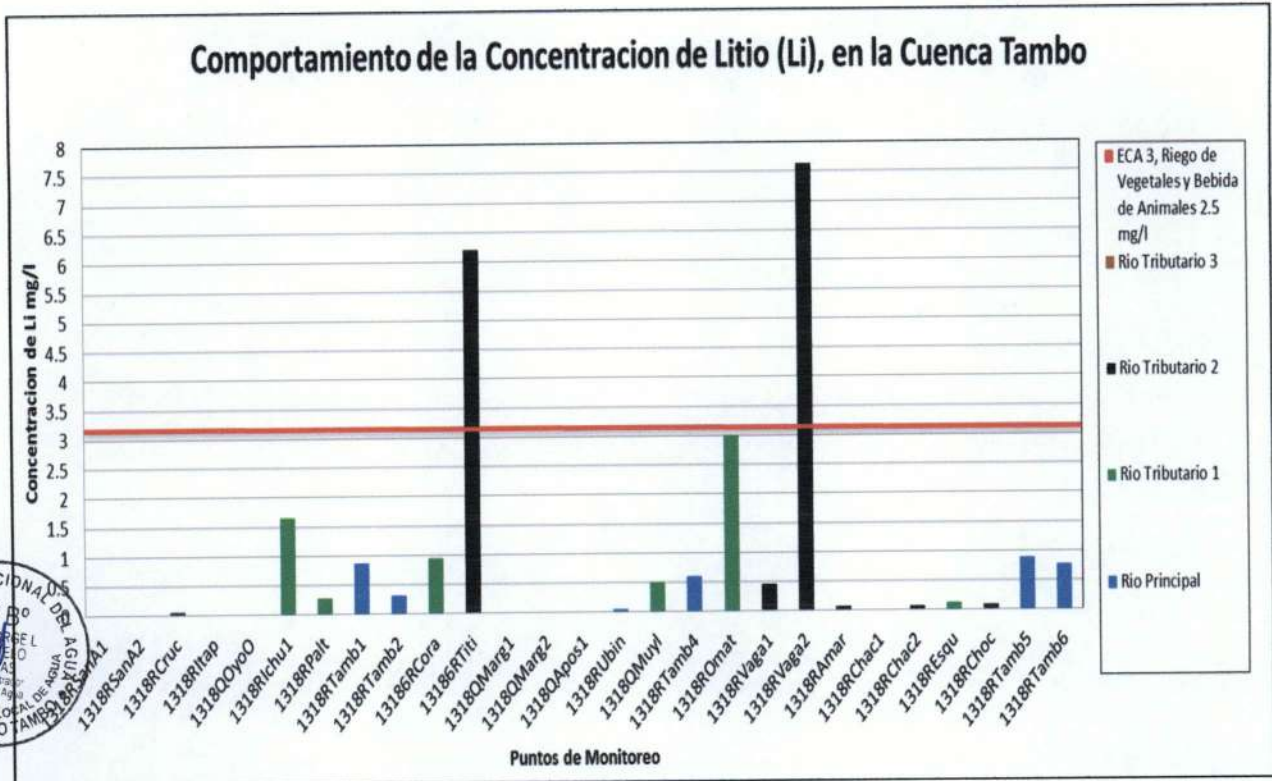
Gráfica 10
Comportamiento de la concentración de cobre en la Cuenca Tambo



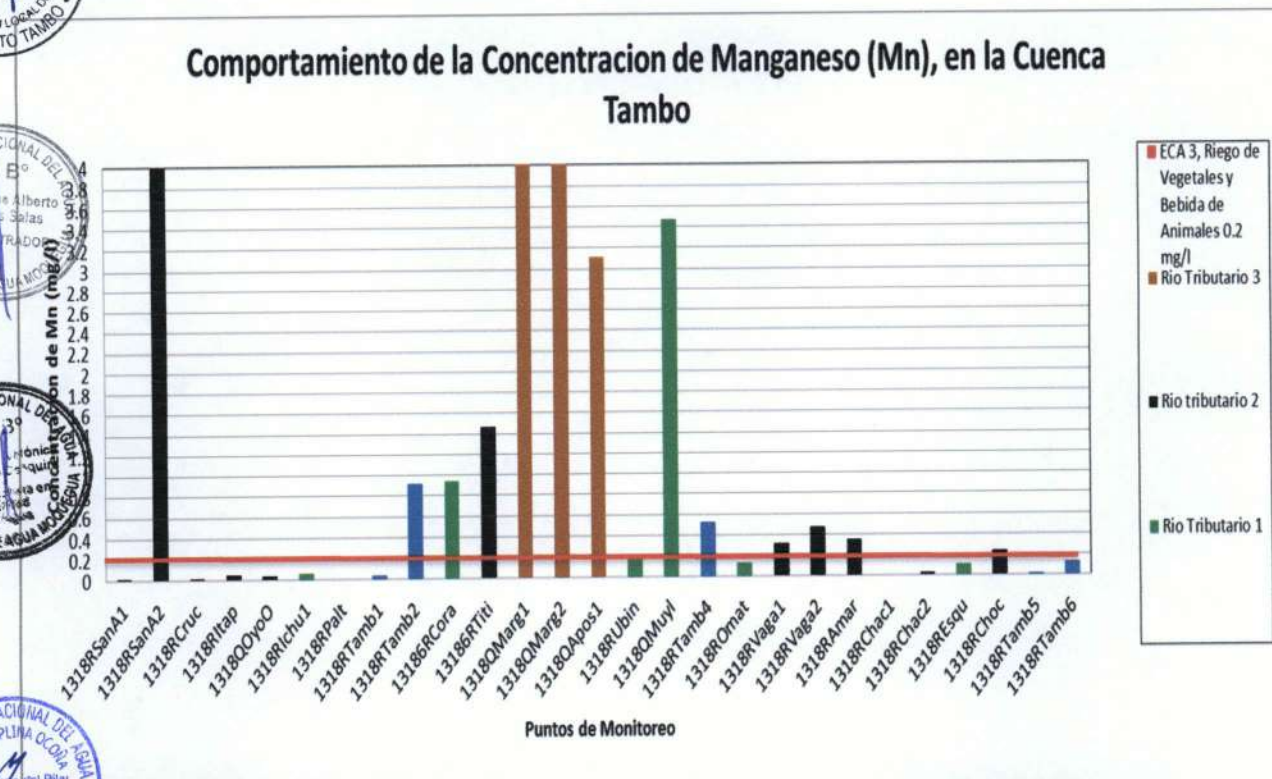
Gráfica 11
Comportamiento de la concentración de hierro en la Cuenca Tambo



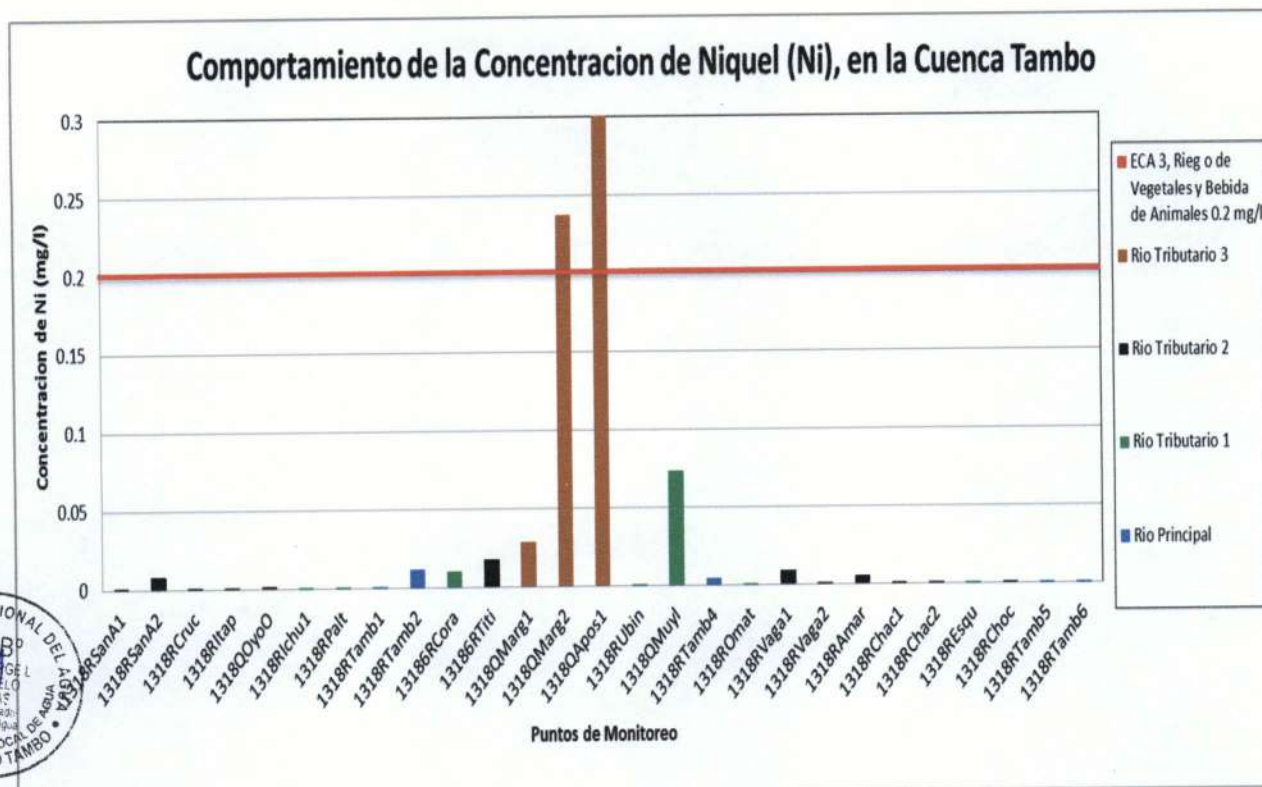
Gráfica 12
Comportamiento de la concentración de litio en la Cuenca Tambo



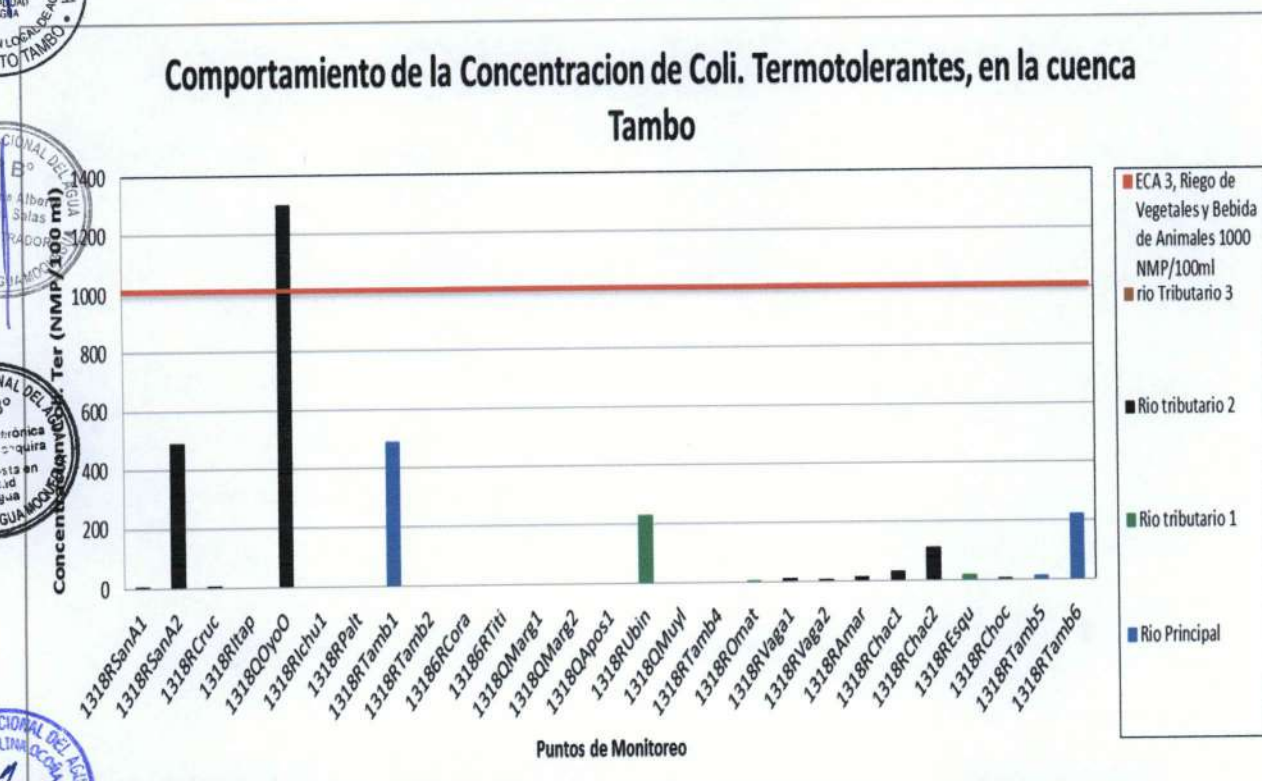
Gráfica 13
Comportamiento de la concentración de manganeso en la Cuenca Tambo



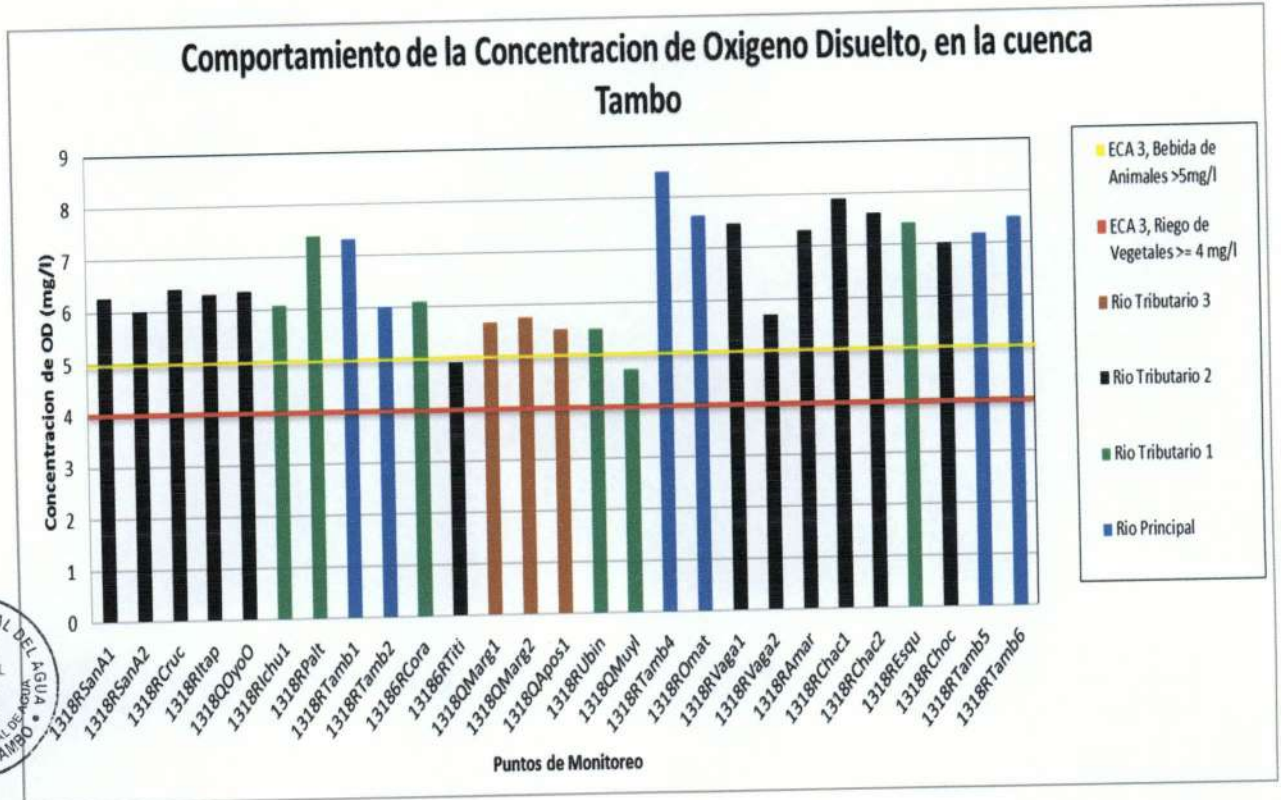
Gráfica 14
Comportamiento de la concentración de níquel en la Cuenca Tambo



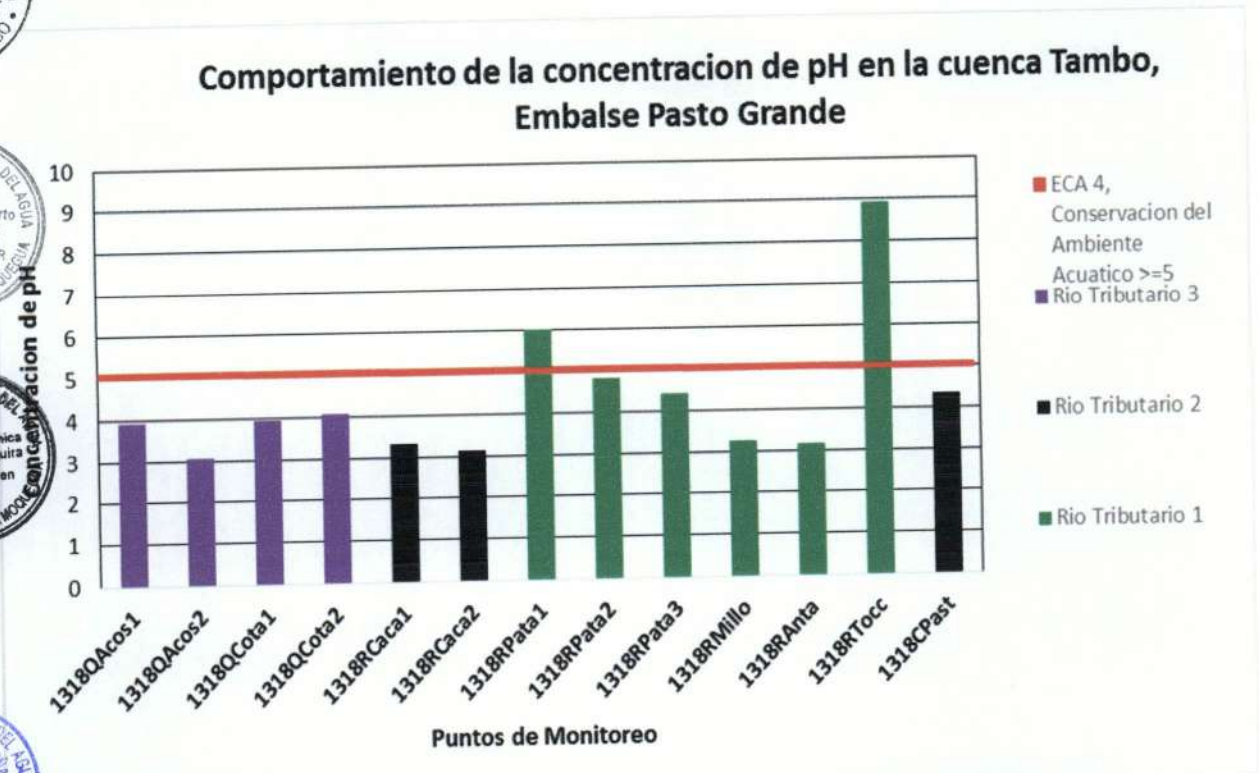
Gráfica 15
Comportamiento de la concentración de coliformes termotolerantes en la Cuenca Tambo



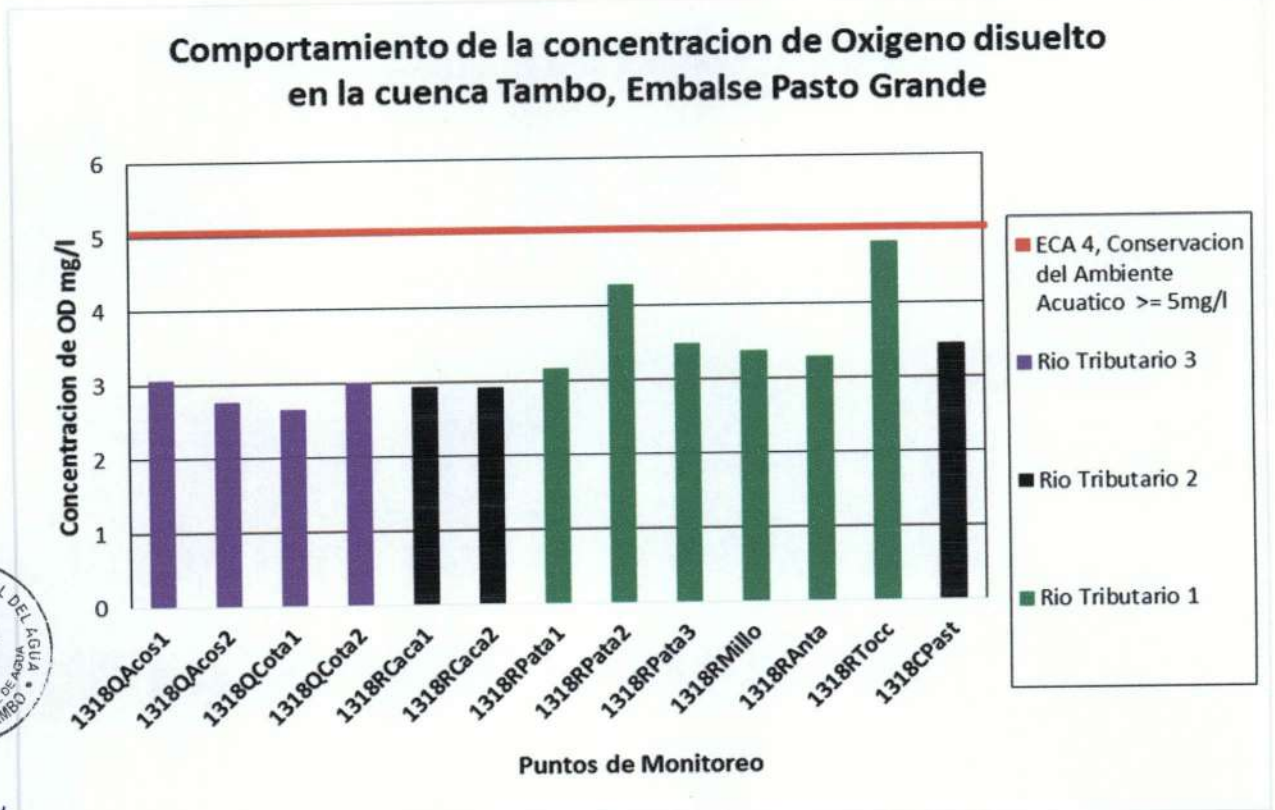
Gráfica 16
Comportamiento de la concentración de oxígeno disuelto en la Cuenca Tambo



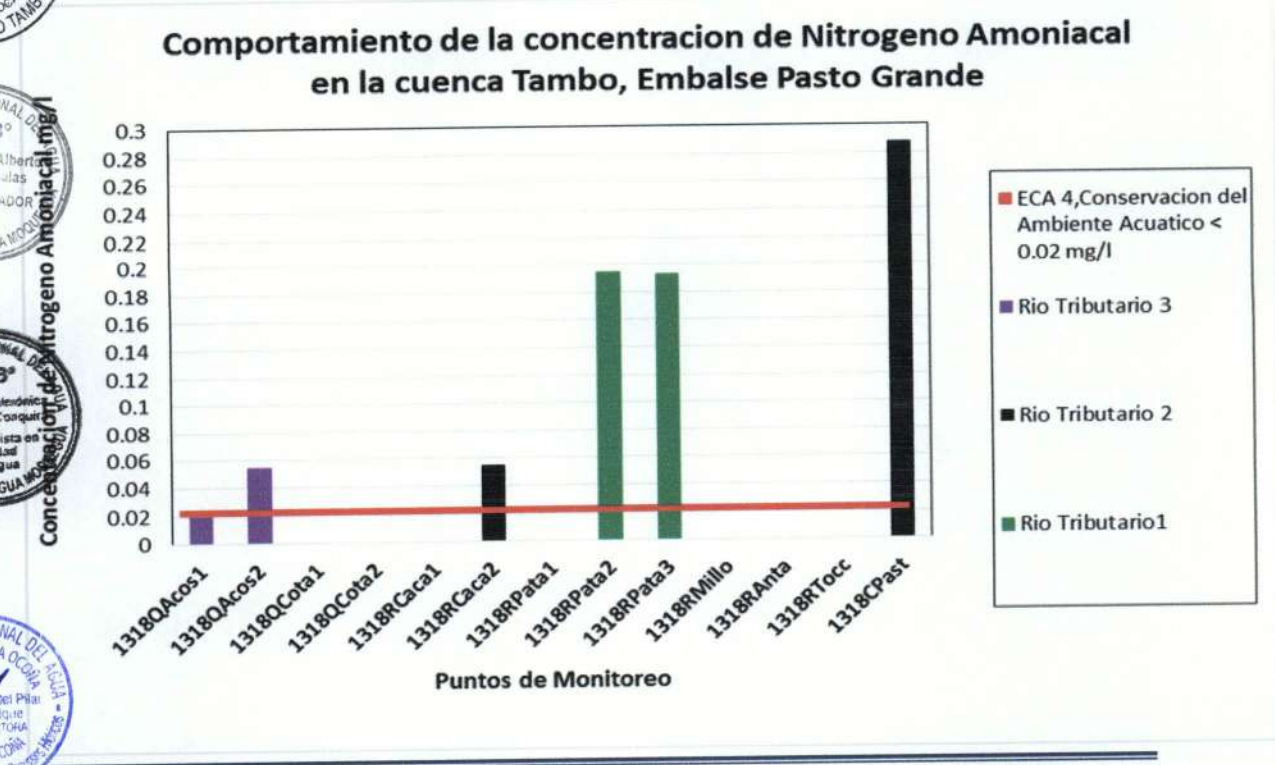
Gráfica 17
Comportamiento de la concentración de pH en la Cuenca Tambo- Embalse Pasto Grande



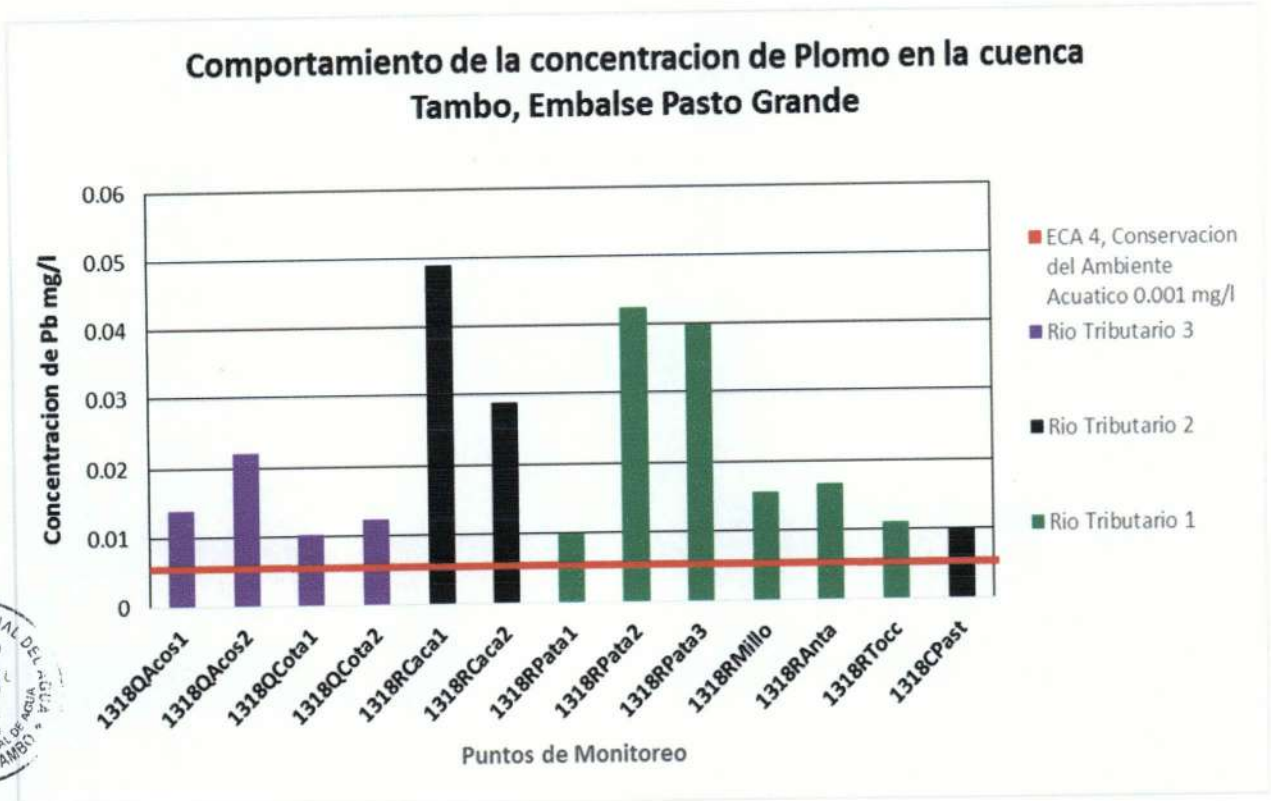
Gráfica 18
Comportamiento de la concentración de oxígeno disuelto en la Cuenca Tambo - Embalse Pasto Grande



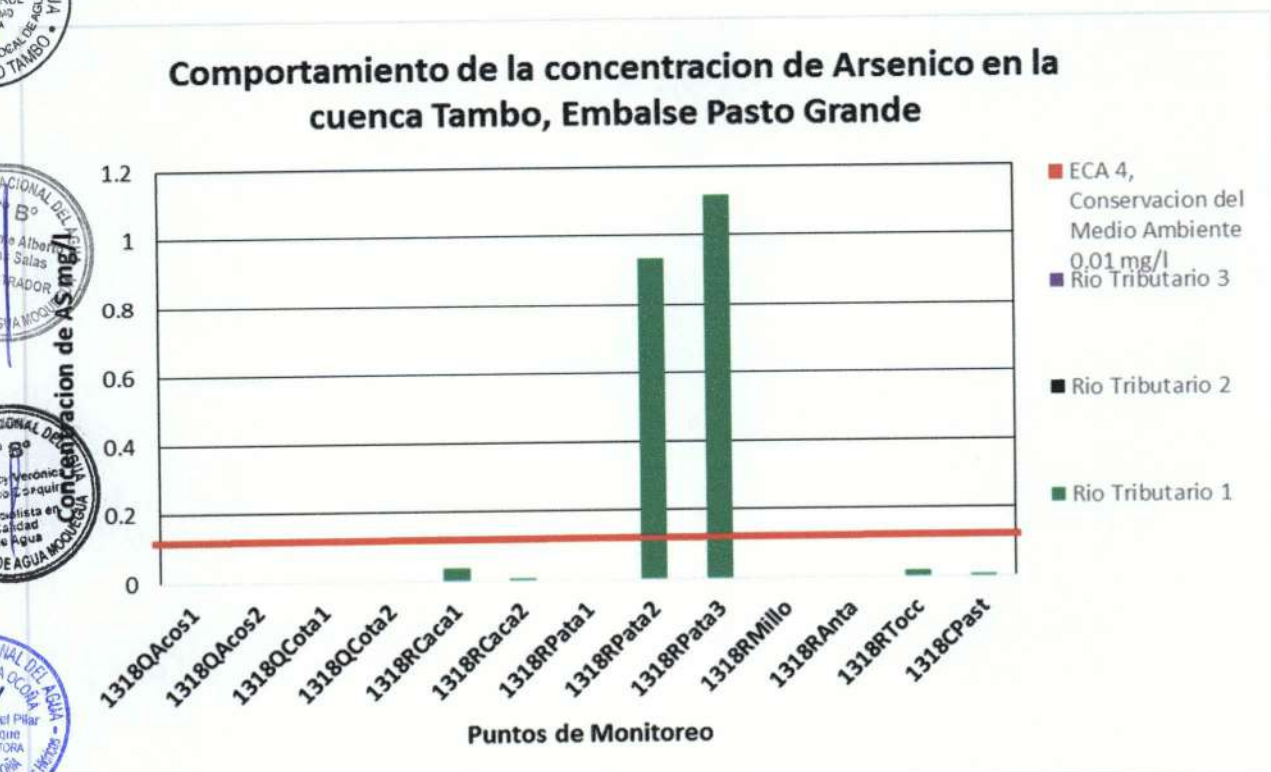
Gráfica 19
Comportamiento de la concentración de nitrógeno amoniacal en la Cuenca Tambo - Embalse Pasto Grande



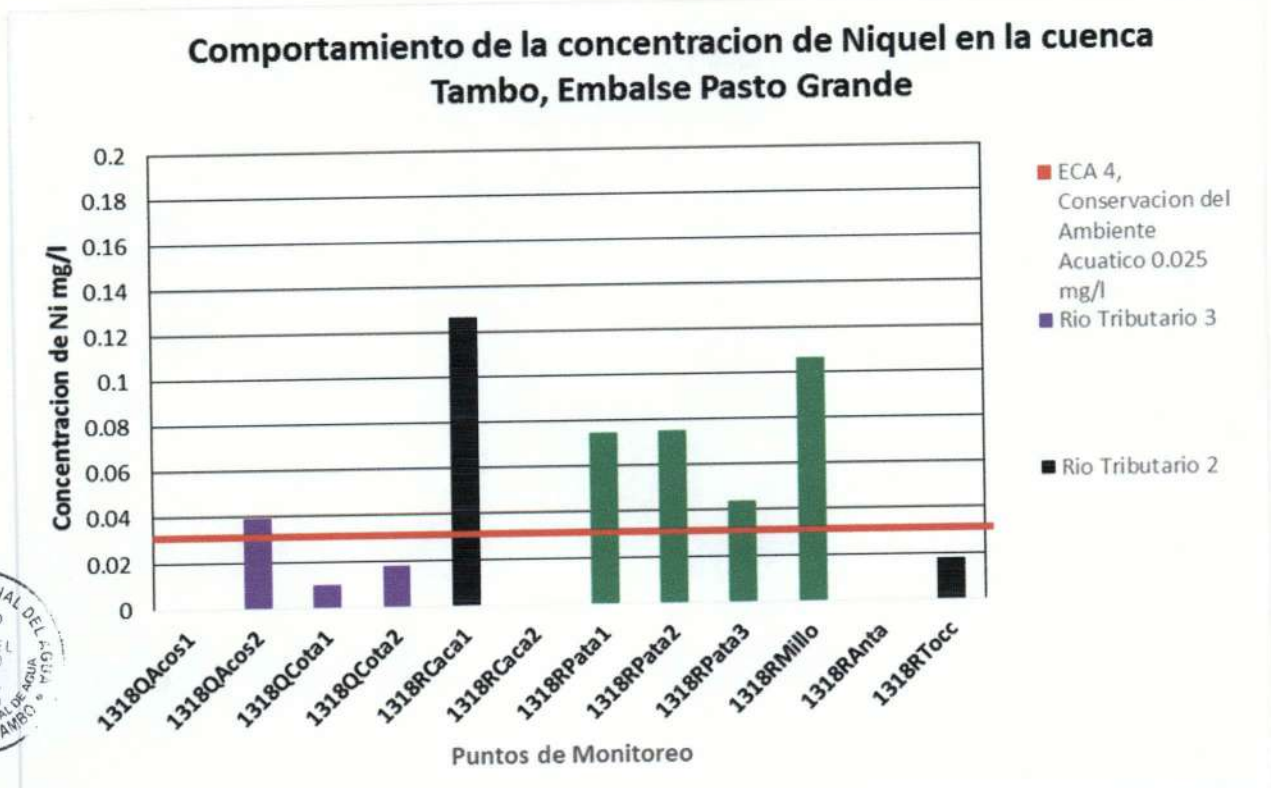
Gráfica 20
Comportamiento de la concentración de Plomo en la Cuenca Tambo - Embalse Pasto Grande



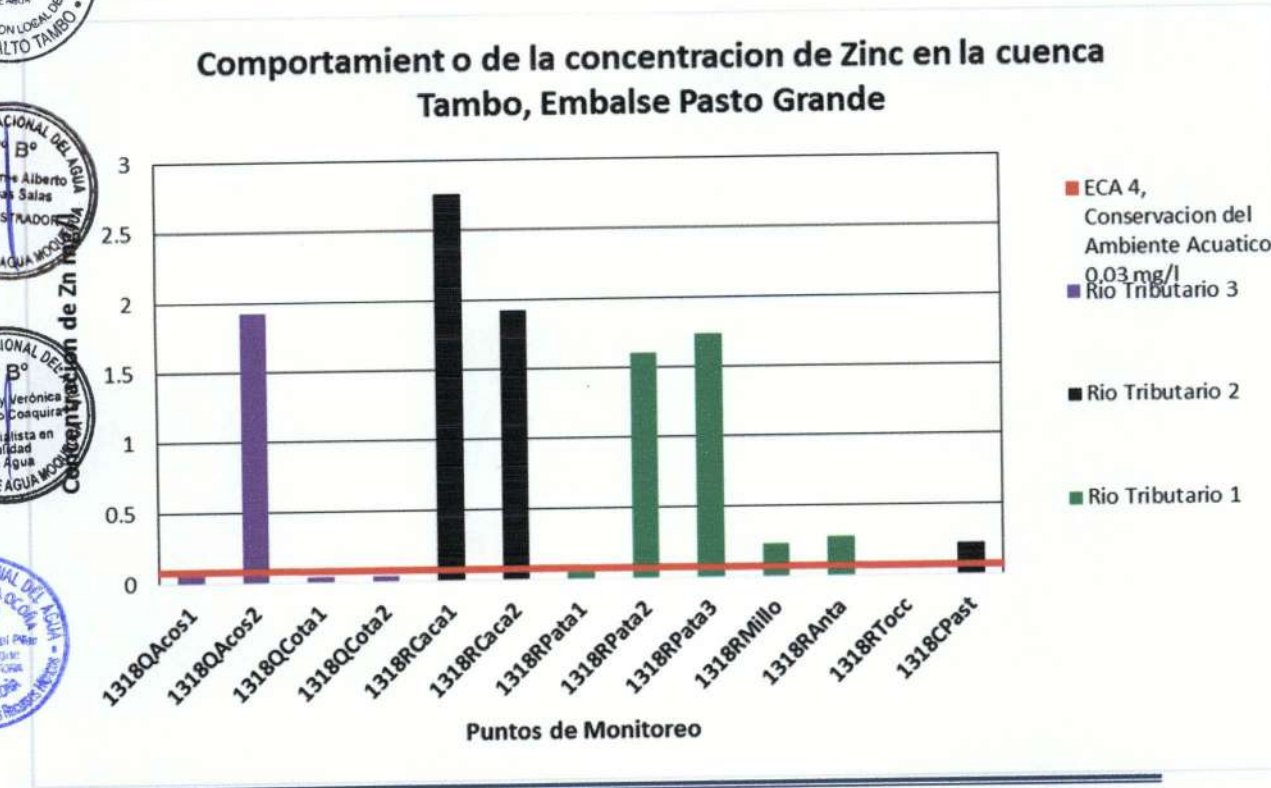
Gráfica 21
Comportamiento de la concentración de Arsénico en la Cuenca Tambo - Embalse Pasto Grande



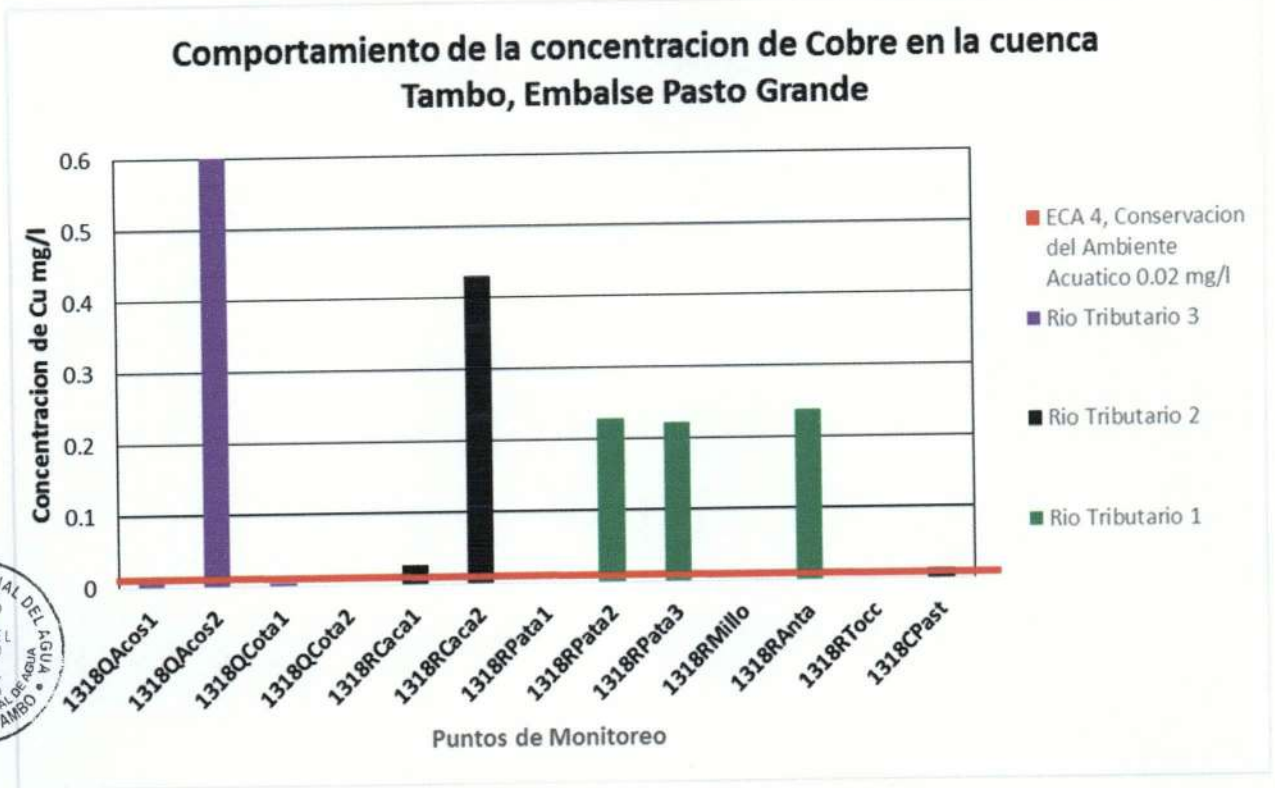
Gráfica 22
Comportamiento de la concentración de níquel en la Cuenca Tambo - Embalse Pasto Grande



Gráfica 23
Comportamiento de la concentración de zinc en la Cuenca Tambo - Embalse Pasto Grande



Gráfica 24
Comportamiento de la concentración de cobre en la Cuenca Tambo - Embalse Pasto Grande



Gráfica 25
Comportamiento de la concentración de cadmio en la Cuenca Tambo - Embalse Pasto Grande

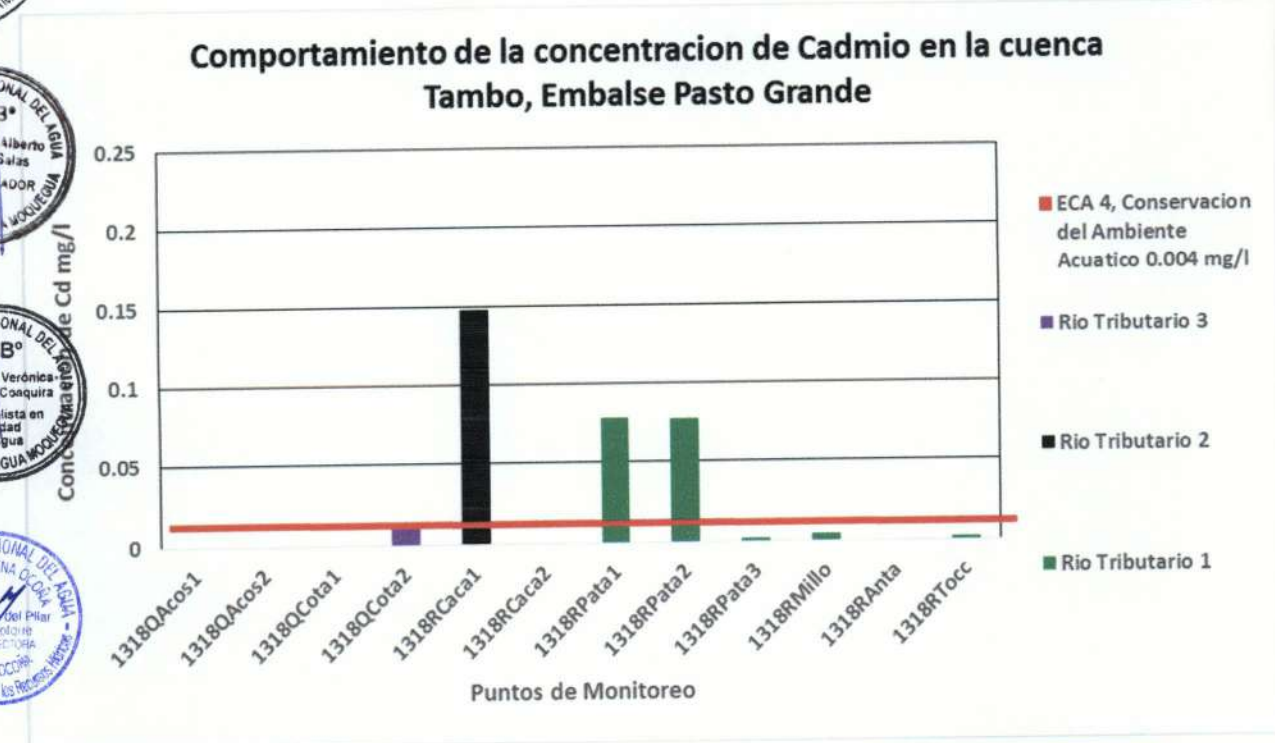


Tabla 21

Resultados de parámetros fisicoquímicos, inorgánicos, orgánicos y biológicos del Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo- Embalse Pasto Grande

Ítem N°	Parámetros Analizados	Unidades	Quebrada Acosiri		Quebrada Cotañani		Río Cacachara		Río Patara		Río Millojahuirra	Río Antajarane	Río Tocco	Canal Pasto Grande	ECA para Agua Cat 4. Conservación del Ambiente Acuático
			1318 QAcos1	1318 QAcos2	1318 QCota1	1318 QCota2	1318 RCaca1	1318 RCaca2	1318 RPata1	1318 RPata2	1318 RPata3	13172 RMillo	1318 Ranta	1318RToc c	
Fisicoquímicos															
2	Caudal	l/s	5	114	4	44	4	108	33	162	193	204	223	4700	
5	Fosfatos	mg/L	<0,030	0,098	<0,030	<0,030	0,033	0,033	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	0,016	<0,030	0.5
6	Nitratos (NO3-N)	mg/L	<0,03	2,336	<0,03	<0,03	1,606	1,606	<0,03	0,456	0,62	0,037	0,04	<0,03	10
7	Nitrógeno Amoniaco	mg/L	0,024	0,055	<0,02	<0,02	0,055	0,055	<0,02	0,195	0,193	<0,02	<0,02	0,288	0.02
8	Oxígeno Disuelto	mg/L	3,06	2,76	2,66	3,01	2,94	2,92	3,16	4,29	3,47	3,28	4,82	3,45	>=5
9	pH	Unidad	3,9	3,05	3,93	4,06	3,30	3,12	6,00	4,81	4,40	3,15	8,95	4,31	6,5-8,5
11	Sólidos Totales en suspensión	mg/L	<3,00	20,78	9,68	<3,00	3,73	3,73	<3,00	29,07	26,59	3,11	4,66	<3,00	<=25-100
12	Sulfuros	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,003	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0.002
13	Temperatura	°C	13,23	20,3	18,39	15,89	19,40	19,40	16,65	16,86	14,70	13,06	13,36	13,33	
Inorgánicos															
15	Arsénico (As)	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,033	0,004	<0,001	0,936	1,116	<0,001	0,016	0,004	0.05
16	Bario (Ba)	mg/L	0,026	0,012	0,036	0,045	0,014	0,018	0,039	0,064	0,069	0,005	0,002	0,061	0.7
19	Cadmio (Cd)	mg/L	<0,0004	0,2109	<0,0004	<0,0004	0,0117	0,1475	<0,0004	0,0785	0,0775	0,0038	<0,0004	0,0019	0.004
21	Cianuro Libre	mg/L	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0.022
23	Cromo (Cr)	mg/L	<0,0004	0,0088	<0,0004	0,0011	0,0005	0,0062	<0,0004	0,0018	0,0016	0,0072	<0,0004	<0,0004	0.05
24	Cobre (Cu)	mg/L	0,0085	0,6111	0,0054	0,0018	0,0277	0,4297	0,0014	0,2279	0,2217	0,2375	0,0008	0,0140	0.02
31	Níquel (Ni)	mg/L	<0,0004	0,1738	0,0396	0,0095	0,0177	0,1264	<0,0004	0,0748	0,0754	0,1067	<0,0004	0,0180	0.025
32	Nitrógeno Total (NTK)	mg/L	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1.8
34	Plomo (Pb)	mg/L	0,0139	0,0220	0,0103	0,0124	0,0490	0,0288	0,0099	0,0424	0,0400	0,0167	0,0110	0,0101	0.001
36	Zinc (Zn)	mg/L	0,071	1,917	0,045	0,046	2,755	1,916	0,050	1,606	1,741	0,274	0,006	0,221	0.03
Orgánicos															
37	Acetatos y Grasas (A y G)	mg/L	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	Ausencia de película

Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Categoría 4.



9. CONCLUSIONES

- En cumplimiento al "Plan de Acción para el Primer Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Superficial en la Cuenca Tambo, se ejecutó el Primer Monitoreo participativo de la Calidad del Agua superficial del 22 al 31 de octubre y del 04 al 07 de noviembre del año 2013.
- El desarrollo del trabajo de campo en la Cuenca Tambo, se realizó en seis (06) unidades hidrográficas a nivel 5 que son: Bajo tambo, Medio Tambo, Medio Alto Tambo, Ichuña, Coralaque, Alto Tambo, con una propuesta de cuarenta y cuatro (44) puntos de monitoreo de los cuales se realizaron cuarenta y tres (43) puntos.
- La cuenca Tambo está formado por ríos y quebradas que se encuentran clasificados en categoría 3 "Riego de Vegetales y Bebida de Animales" y categoría 4, "Conservación del Ambiente Acuático". para los 43 puntos de monitoreo se evaluó 05 parámetros in situ que son: pH, oxígeno disuelto, temperatura, conductividad eléctrica y caudal.
- los puntos de monitoreo que se encuentran clasificados dentro de la categoría 3, (30 Puntos de monitoreo), se les analizo veintiocho (28) parámetros en laboratorio como: Aceites y Grasas (A&G), Calcio (Ca), cianuro wad, demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), fosfatos (PO₄), nitratos, sodio (Na), sulfuros, plata (Ag), aluminio (Al), arsénico (As), bario (Ba), berilio (Be), boro (B), cadmio (Cd), cobalto (Co), cobre (Cu), hierro (Fe), litio (Li), magnesio (Mg), manganeso (Mn), níquel (Ni), plomo (Pb), selenio (Se), zinc (Zn) mercurio (Hg) y coliformes termotolerantes Según detalle presentado en la tabla 20.



Los puntos de monitoreo que se encuentran clasificados dentro de la categoría 4, (13 puntos), se les analizo diecisiete (16) parámetros en laboratorio como: fosfatos, nitratos, nitrógeno amoniacal, solidos totales suspendidos, sulfuros, arsénico, bario, calcio, cianuro libre, cromo, cobre, níquel, nitrógeno total, plomo, zinc, aceites y grasas

Conclusiones por unidades hidrográficas, ríos y Quebradas

a. Unidad Hidrográfica Alto Tambo

- ✓ El río Paltire en el punto de monitoreo 1318RPalt, presentan valores de concentración de los parámetros, conductividad eléctrica (2650 uS/cm), sodio (327.82 mg/l), que superan los ECA para Agua Categoría 3 solo en riego de vegetales. Los demás parámetros evaluados tanto fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos cumplen con los ECA para agua Categoría 3.



b. Unidad Hidrográfica Ichuña

- ✓ El río San Antonio en su punto de monitoreo 1318RSanA1, según los resultados obtenidos del análisis de los parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos, cumplen con los ECA para Agua Categoría 3, para Riego de Vegetales y Bebidas de Animales. Para el punto 1318RSanA2, presenta un valor de concentración de cadmio (0.0118 mg/l), hierro (8.89 mg/l) y manganeso (9.9617 mg/l) que superan los valores establecidos por el ECA para Agua Categoría 3. Los demás parámetros evaluados tanto fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos cumplen con los ECA para agua Categoría 3.
- ✓ El río Crucero en su punto de monitoreo 1318RCruc, según los resultados obtenidos del análisis de los parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos, cumplen con los ECA para Agua Categoría 3, para Riego de Vegetales y Bebidas de Animales.
- ✓ El río Itapalluni en su punto de monitoreo 1318RItap, según los resultados obtenidos del análisis de los parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos, cumplen con los ECA para Agua Categoría 3, para Riego de Vegetales y Bebidas de Animales.
- ✓ La Quebrada Oyo Oyo en su punto de monitoreo 1318QOyoO, tiene por valor de coliformes termotolerantes (1300 NMP/100ml) que supera lo establecido ECA para Agua Categoría 3 para Riego de Vegetales de Tallo Bajo y Bebida de Animales, siendo apta para riego vegetales de tallo alto, los parámetros fisicoquímicos, inorgánicos cumplen con los ECA para Agua Categoría 3, para Riego de Vegetales y Bebidas de Animales.



- ✓ El río Ichuña en su punto de monitoreo 1318Rlchu1, presenta valores de concentraciones de sodio (350 mg/l), arsénico (0.057 mg/l) que superan los ECA para Agua Categoría 3 para el riego de vegetales así mismo las concentraciones de conductividad eléctrica (5950 uS/cm) y boro (6.223 mg/l), los cuales superan los valores establecidos por el ECA para Agua Categoría 3. Riego de Vegetales y Bebida de Animales. Los demás parámetros evaluados tanto fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos cumplen con los ECA para agua Categoría 3.

c. Unidad Hidrográfica Medio alto Tambo

- ✓ El río Tambo en el punto de monitoreo 1318RTamb1, presentan valores de concentración de los parámetros, conductividad eléctrica (4100 uS/cm), sodio (> 350 mg/l), que superan los ECA para Agua Categoría 3 solo en riego de vegetales. Los demás parámetros evaluados tanto fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos cumplen con los ECA para agua Categoría 3.
- ✓ El río Tambo, en su punto de monitoreo 1318RTamb2, presenta un valor de concentración de sodio 230.25 mg/l, que supera el ECA para Agua Categoría 3 solo en riego de vegetales, así mismo para las concentraciones de aluminio (16.92 mg/l), hierro (14.498 mg/l) y manganeso (0.9152 mg/l) superan los valores establecidos por el ECA para Agua Categoría 3. Los demás parámetros evaluados tanto fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos cumplen con los ECA para agua Categoría 3.

d. Unidad Hidrográfica Coralaque



El río Coralaque, en su punto de monitoreo 13186RCora, presenta valores de concentraciones de conductividad eléctrica (2040 uS/cm) y sodio (276.92 mg/l), que superan los ECA para Agua Categoría 3 solo en riego de vegetales, así mismo para las concentraciones de aluminio (12.85 mg/l), arsénico (0.351 mg/l), boro (6.658 mg/l), hierro (2.857 mg/l) y manganeso (0.9439 mg/l) superan los valores establecidos por el ECA para Agua Categoría 3. Para el caso de cadmio (0.007 mg/l) supera el ECA para Categoría 3 Bebida de Animales. Los demás parámetros evaluados tanto fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos cumplen con los ECA para agua Categoría 3.



La Quebrada Margaritani, en su punto de monitoreo 1318QMarg1, presenta valores de concentraciones de cobalto (0.0613 mg/l), que superan los ECA para Agua Categoría 3 solo en riego de vegetales, así mismo para las concentraciones de aluminio (41.01 mg/l), hierro (9.616 mg/l) y manganeso (4.6216 mg/l) superan los valores establecidos por el ECA para Agua Categoría 3. Para el caso de pH (3.01) se encuentra por debajo del valor establecido en el ECA para Agua Cat.3 y en cadmio (0.0018 mg/l) no es apta para Bebida de Animales. Los demás parámetros evaluados tanto fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos cumplen con los ECA para agua Categoría 3.



La Quebrada Apostoloni, en su punto de monitoreo 1318QApos1, presenta valores de concentraciones de conductividad eléctrica (4130 uS/cm), cobalto (0.8708 mg/l), que superan los ECA para Agua Categoría 3 solo en riego de vegetales, así mismo para las concentraciones de aluminio (350 mg/l), cadmio (0.0776 mg/l), hierro (80 mg/l), manganeso (3.1153 mg/l) y níquel (0.5345 mg/l), los mismos que superan los valores establecidos por el ECA para Agua Categoría 3. Para el caso de pH (3.09) se encuentra por debajo del valor establecido en el ECA para Agua Cat.3. Los demás parámetros evaluados tanto fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos cumplen con los ECA para agua Categoría 3.



La Quebrada Margaritani, en su punto de monitoreo 1318QMarg2, presenta valores de concentraciones de arsénico (0.06 mg/l) y cobalto (0.0613 mg/l), que superan los ECA para Agua Categoría 3 solo en riego de vegetales, así mismo para las concentraciones de aluminio (147.79 mg/l), cadmio (0.0431 mg/l), cobre (1.9583 mg/l), hierro (49.809 mg/l), manganeso (4.6216 mg/l) y níquel (0.2369 mg/l) los mismos que superan los valores establecidos por el ECA para Agua Categoría 3. Para el caso de pH (2.94) se encuentra por debajo del valor establecido en el ECA para Agua Cat.3. Los demás parámetros evaluados tanto fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos cumplen con los ECA para agua Categoría 3.



El río Titire en su punto de monitoreo 13186RTiti, presenta valores de concentraciones de sodio (350 mg/l), que superan los ECA para Agua Categoría 3 solo en riego de vegetales, así mismo para las concentraciones de conductividad eléctrica (9950 uS/cm), aluminio (12.62 mg/l), arsénico (0.901 mg/l), boro (34.835 mg/l), hierro (1.073 mg/l), litio (6.205 mg/l) y manganeso (1.4733 mg/l) superan los valores establecidos por el ECA para Agua Categoría 3. Para el caso de oxígeno disuelto (4.89 mg/l) se encuentra por debajo de lo establecido en el ECA para Categoría 3 Bebida de Animales.

Los demás parámetros evaluados tanto fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos cumplen con los ECA para agua Categoría 3.

- ✓ El canal Pasto Grande, en su punto de monitoreo 1318CPasG, presenta valores de concentraciones de oxígeno disuelto (3.45 mg/l) y pH (4.31), se encuentra por debajo de lo establecido en ECA-Categoría 3, Par el caso de plomo (1.1608 mg/l) se encuentra por encima de lo establecido en ECA – Categoría 3.
- ✓ La Quebrada Cotañani en sus dos puntos de monitoreo **1318RCota1 y 1318RCota2**, presentan pH ácidos de 3.9 y 4.06 respectivamente; los cuales no cumplen con el ECA – Categoría 4; asimismo contiene nitrógeno amoniacal y un exceso de sólidos suspendidos en sus aguas. Respecto a contenido metálico excede el valor del plomo y zinc con respecto al ECA – Categoría 4.
- ✓ La Quebrada Acosiri, la cual se ubica en la zona Santa Rosa, lugar donde se encuentra el pasivo ambiental de Aruntani S.A.C.; sus dos puntos de monitoreo **1318QAcos1 y 1318QAcos2**, presentan pH ácido el cual no cumple con el ECA para categoría 4, asimismo contiene los siguientes metales cadmio, cobre, níquel y zinc en el punto de monitoreo después del pasivo minero (1318QAcos2).
- ✓ El Río Cacachara, en sus dos puntos de monitoreo **1318RCaca1 y 1318RCaca2**, presenta valores de pH de 3.3 y 3.1 que se mantiene al pasar por bocaminas y desmontera de mineral. Asimismo contiene Sulfuros y metales como el cadmio, cobre, níquel, plomo y zinc cuyas concentraciones no cumplen con los valores establecidos en el ECA-Categoría 4. Conservación del ambiente acuático.
- ✓ El río Patara en sus tres puntos de monitoreo **1318RPata1, 1318RPata2 y 1318RPata3**, tienen pH ácido y aportan con contaminación metálica (arsénico, cadmio, cobre, níquel, plomo y zinc) en los dos últimos puntos de monitoreo, los cuales no cumplen con el ECA Categoría 4,

Las aguas del río Millojahuira en su punto de monitoreo **1318RMillo**, no cumple el ECA establecido para la categoría 4, en cuanto a pH y oxígeno disuelto, asimismo contiene metales como níquel, plomo y zinc.

El río Antajarane, con la recepción del río Hualcane convierte a muy ácidas las aguas del río Antajarane, las cuales en su punto de monitoreo **1318RAnta** presenta pH ácido y oxígeno disuelto menor de 5, también tiene contenido metálico de cobre, níquel, plomo y zinc cuyos valores no cumplen con el ECA Categoría 4. Conservación del ambiente acuático.

El río Tocco, **1318RTocc**, tiene un pH que no es ácido (8.95), aporta con contaminación metálica al embalse en cuanto a trazas de plomo, el cual no cumple con el valor establecido en el ECA Categoría 4.

Unidad Hidrográfica Medio tambo

- ✓ El río Ubinas en su punto de monitoreo **1318RUBin** presenta valores de concentraciones de hierro (2.624 mg/l) y manganeso (0.2014 mg/l) los cuales superan los valores establecidos por el ECA para Agua Categoría 3. Riego de Vegetales y Bebida de Animales. Los demás parámetros evaluados tanto fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos cumplen con los ECA para agua Categoría 3.
- ✓ La Quebrada Muyaque, en su punto de monitoreo **1318QMuy1**, presenta valores de concentraciones de conductividad eléctrica (2220 uS/cm) y cobalto (0.1333mg/l), que superan los ECA para Agua Categoría 3 solo en riego de vegetales, así mismo para las concentraciones de aluminio (28.36 mg/l), arsénico (0.507 mg/l), boro (6.726 mg/l), cadmio (0.007 mg/l), cobre (0.7437 mg/l), hierro (14.145 mg/l) y manganeso (3.4762 mg/l) superan los valores establecidos por el ECA para Agua Categoría 3. Para el caso de pH (4.3) se encuentra por debajo del valor establecido en el ECA para Agua Cat.3 y en oxígeno disuelto (4.7 mg/l) debajo del ECA para Categoría 3 Bebida de Animales. Los demás parámetros evaluados tanto fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos cumplen con los ECA para agua Categoría 3.
- ✓ De la evaluación de parámetros en el Partidor Humalso: se tiene que sus aguas en el punto de monitoreo 1318PHuma presenta concentraciones de pH, oxígeno disuelto, hierro y manganeso elevados, los cuales no cumplen los valores establecidos en el ECA para Riego de Vegetales y Bebida de animales. Los demás parámetros tanto fisicoquímicos como inorgánicos si cumplen con lo establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para Riego de vegetales y bebida de Animales.
- ✓ El Río Putina en su puntos de monitoreo **1318RPuti**, presenta valores de concentración de pH ligeramente elevado, asimismo concentraciones de sodio y presencia de metales pesados como el arsénico, boro y hierro los cuales no cumplen con los valores establecidos en el ECA para Agua Categoría 3 para el Riego de Vegetales y Bebida de Animales. Los demás parámetros tanto físicos como inorgánicos si cumplen con los ECAs para agua Categoría 3. Riego de Vegetales y Bebida de Animales.



- ✓ El Río Carumas, en su punto de monitoreo **1318RCaru1**, presenta valores de hierro y manganeso los cuales no cumplen con los valores establecidos en el ECA para Riego de Vegetales y Bebidas de animales. Los demás parámetros tanto fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos si cumplen con los ECAs para agua categoría 3 en este punto de monitoreo.
- ✓ El río Tambo, en su punto de monitoreo **1318RTamb4**, presenta un valor de concentración de sodio (253.74 mg/l), que supera el ECA para Agua Categoría 3 solo en riego de vegetales, así mismo para las concentraciones de aluminio (8.04 mg/l), arsénico (0.178 mg/l), hierro (6.304 mg/l) y manganeso (0.53 mg/l), superan los valores establecidos por el ECA para Agua Categoría 3. Los demás parámetros evaluados tanto fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos cumplen con los ECA para agua Categoría 3.
- ✓ El río Omate, en su punto de monitoreo **1318ROmat**, presenta valores de concentraciones de calcio (206.68 mg/l), conductividad eléctrica (3420 uS/cm) y sodio (>350.2mg/l), que superan los ECA para Agua Categoría 3 solo en riego de vegetales, así mismo para las concentraciones de arsénico (6.225 mg/l), boro (44.587 mg/l) y litio (3.006 mg/l) superan los valores establecidos por el ECA para Agua Categoría 3. Para el caso de pH (8.44) supera el valor establecido en el ECA para Agua Cat.3 Bebida de Animales. Los demás parámetros evaluados tanto fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos cumplen con los ECA para agua Categoría 3.
- ✓ El río Vagabundo en su punto de monitoreo **1318RVaga1** presenta valores de concentraciones de arsénico (0.681 mg/l), boro (9.342 mg/l), hierro (2.877 mg/l) y manganeso (0.3168 mg/l) los cuales superan los valores establecidos por el ECA para Agua Categoría 3. Riego de Vegetales y Bebida de Animales. Los demás parámetros evaluados tanto fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos cumplen con los ECA para agua Categoría 3.



El río Vagabundo en su punto de monitoreo **1318RVaga2** presenta valores de concentraciones de calcio (206.84 mg/l) y sodio (350.2mg/l), que superan los ECA para Agua Categoría 3 para el riego de vegetales así mismo las concentraciones de conductividad eléctrica (5240 uS/cm) arsénico (18.279 mg/l), boro (100 mg/l), hierro (2.009 mg/l) litio (7.642 mg/l) y manganeso (0.4672 mg/l) los cuales superan los valores establecidos por el ECA para Agua Categoría 3. Riego de Vegetales y Bebida de Animales. Los demás parámetros evaluados tanto fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos cumplen con los ECA para agua Categoría 3.



El río Amarillo en su punto de monitoreo **1318RAmar** presenta valores de concentraciones de calcio (245.3 mg/l) y arsénico (0.053 mg/l), que superan los ECA para Agua Categoría 3 para el riego de vegetales así mismo las concentraciones de hierro (3.322 mg/l) y manganeso (0.3556 mg/l) los cuales superan los valores establecidos por el ECA para Agua Categoría 3. Riego de Vegetales y Bebida de Animales. Los demás parámetros evaluados tanto fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos cumplen con los ECA para agua Categoría 3.



El río Chacahuayo en sus dos puntos de monitoreo **1318RChac1** y **1318RChac2**, según los resultados obtenidos del análisis de los parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos, cumplen con los ECA para Agua Categoría 3, para Riego de Vegetales y Bebidas de Animales.

El río Esquino en su punto de monitoreo **1318REsqu**, presenta un valor de concentración de hierro de 1.013 mg/l el cual supera el valor establecido en el ECA para Agua Categoría 3 para el Riego de Vegetales y Bebidas de Animales. Los demás parámetros evaluados tanto fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos cumplen con los ECA para agua Categoría 3.



El río Choclaque en su punto de monitoreo **1318RChoc**, señalan que los valores de pH (5.05 mg/l), aluminio (9.12 mg/l), hierro (3.873 mg/l), manganeso (0.2353 mg/l), no cumplen con los ECA para agua categoría 3, en el caso de la concentración de arsénico (0.068 mg/l), este supera el ECA para Agua Categoría 3 solo en riego de vegetales. Los demás parámetros evaluados, fisico químicos, inorgánicos y biológicos cumplen con los ECA para Agua Categoría 3.

El río Tambo, en su punto de monitoreo **1318RTamb5**, presentan valores de concentración de los parámetros, conductividad eléctrica (2660 uS/cm), sodio (> 350 mg/l), que superan los ECA para Agua Categoría 3 solo en riego de vegetales, así mismo para las concentraciones de arsénico (0.178 mg/l) y boro (6.659 mg/l), superan los valores establecidos por el ECA para Agua Categoría 3. Los demás parámetros evaluados tanto fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos cumplen con los ECA para agua Categoría 3.



f. Unidad Hidrográfica Bajo Tambo

El río Tambo, en su punto de monitoreo **1318RTamb6**, presentan valores de concentración de los parámetros, conductividad eléctrica (2460 uS/cm), sodio (315.2mg/l), que superan los ECA para Agua Categoría 3 solo en riego de vegetales, para el caso de boro (6.659 mg/l), este supera el ECA para

"I Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo"

Agua Cate. 3 para Bebida de Animales, así mismo para la concentración de arsénico (0.236 mg/l) supera los valores establecidos por el ECA para Agua Categoría 3. Los demás parámetros evaluados tanto fisicoquímicos, inorgánicos y biológicos cumplen con los ECA para agua Categoría 3

10 RECOMENDACIONES

- Elaborar el "Plan de Acción para el Segundo Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Superficial en la Cuenca Tambo", para fortalecer la Línea de base de Gestión de Calidad de los recursos hídricos de la Cuenca Tambo en tiempo de transición y avenida.
- Difundir y publicar los resultados de los monitores de la calidad del agua superficial en la Cuenca Tambo.

11 ANEXOS

- Anexo 1: Panel Fotográfico
- Anexo 2: Hoja Resumen de Datos de Registro de Campo
- Anexo 3: Mapa 3- Red del Primer Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo
- Anexo 4: Actas de Monitoreo y Hojas de Registro de Campo
- Anexo 5: Copia del Informe de Ensayo del Laboratorio Servicios Analíticos Generales S.A.C.



Es todo cuanto informo a usted.

Atentamente.



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA
TAMBO ALTO TAMBO

[Signature]
ING. VERUSCHKA N. CHAVEZ ARCE
CIP 133632
Especialista en Calidad de Agua

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA DE MOQUEGUA

[Signature]
Big. Lucy Veronica Ucharico Coaquira
Especialista en Calidad de Agua



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA I
CAPLINA - OCONA

[Signature]
Ing. María del Pilar Pino Colque
SUB-DIRECTORA
Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos





ANEXO 1



PANEL FOTOGRAFICO





Foto 1:
1318RPalt, Rio Paltiture antes de la confluencia con el rio Ichuña



Foto 2:
1318RSana1, Rio San Antonio, después de la confluencia de las Qdas. Puisapujo y Chiuchipujo

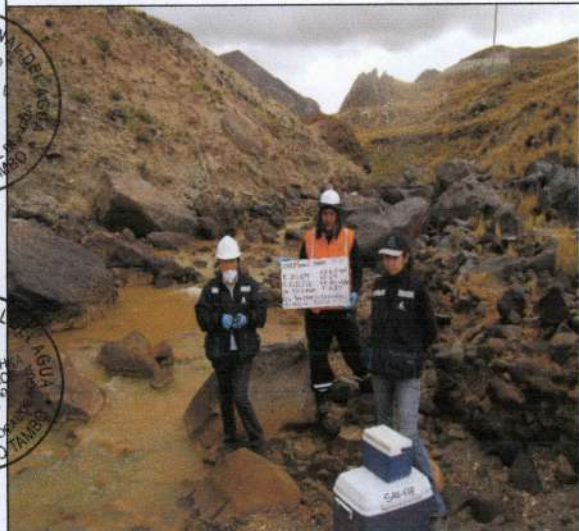


Foto 3:
1318RSana2, Rio San Antonio aguas abajo del poblado de Juncal



Foto 4:
1318RCruc, Rio Crucero aguas arriba del puente crucero



Foto 5:
1318RItap, Rio Itapalluni antes de la confluencia con rio Ichuña



Foto 6:
1318QOyoo, Qda. Oyo Oyo aguas arriba del poblado de Oyo Oyo

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
V B O
ING. JOSÉ GASTELÓ RIVERA
Administrador Local de Agua
TAMBO ALTO TAMBO

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
V B O
ING. VERUSCHKA CHAVEZ ARCO
Esp. Organizadora de Agua
TAMBO ALTO TAMBO

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
V B O
Ing. Jaime Alberto IGNACIO SANCHEZ
ADM. LOCAL DE AGUA TAMBO ALTO TAMBO

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
V B O
Bla. Luzmila Uchacoma Coaguila
Esp. Organizadora de Agua
TAMBO ALTO TAMBO

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
V B O
Ing. Marcelino P. Pineda
SUB-DIRECTOR GENERAL DE CALIDAD DEL AGUA
TAMBO ALTO TAMBO

"I Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo"



Foto 7:
1318lchu1, Rio Ichuña, antes de la confluencia con el rio Paltiture



Foto 8:
1318RTamb1, Rio Tambo, aguas debajo de la confluencia con Qda. Yunga y puente Yunga



Foto 9:
1318RTamb2, Rio Tambo aguas abajo del poblado de Lucco



Foto 10:
1318QMarga1, Qda. Margaritani, aguas arriba de las operaciones mineras- minera Aruntani- U.O TUCARI



Foto 11:
1318QApos, Qda. Apostoloni, aguas arriba de las operaciones mineras- minera Aruntani- U.O TUCARI



Foto 12:
1318QMarga2, Qda. Margaritani, aguas abajo de las operaciones mineras- minera Aruntani- U.O TUCARI

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Vº Bº
ING. JORGE GARCIA RIVERA
ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA
TAMBO ALTO TAMBO

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Vº Bº
ING. VERÓNICA CHAVEZ ARCE
ESP. CALIDAD DE AGUA
ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA
TAMBO ALTO TAMBO

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Vº Bº
ING. JORGE ALBERTO IGLESIAS SALLAS
ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA
MOQUEGUA

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Vº Bº
BIG. LUIS VERÓNICA UCHACOSQUIZA
ESP. CALIDAD DE AGUA
ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA
MOQUEGUA

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Vº Bº
ING. MARÍA DEL PILAR PÉREZ COLLA
ESP. CALIDAD DE AGUA
ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA
MOQUEGUA

"I Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo"



Foto 13:
13186RTiti1Río Titire , a 500 m aguas debajo de Puente Bello



Foto 14:
1318QAcos1, Quebrada Acosiri , antes del pasivo minero de Aruntani SAC



Foto 15:
1318QCota1, Quebrada Cotañani, antes del pasivo minero de Aruntani



Foto 16:
1318QAcos2, Quebrada Acosiri después del pasivo minero de Aruntani SAC.



Foto 17:
1318QCota2, Quebrada Cotañani después del pasivo minero



Foto 18:
1318RCaca1, Río Cacachara. Después de salida de bocamina

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Vº Bº
ING. GONZALO GARCÍA
ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA
TAMBO ALTO

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Vº Bº
ING. VERUSCHKA CHAVEZ
ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA
TAMBO ALTO

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Vº Bº
ING. JORGE ALBERTO
ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA
TAMBO ALTO

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Vº Bº
ING. VERÓNICA
ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA
TAMBO ALTO

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Vº Bº
ING. MARÍA DEL PILAR
ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA
TAMBO ALTO

"I Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo"



Foto 19:

1318RCaca2, Río Cacachara. Antes de la Confluencia con el río Patara



Foto 20:

1318RPata1, Río Patara. Antes de la confluencia con el río Cacachara



Foto 21

1318RPata3, Río Patara. Estación de aforo Pasto Grande



Foto 22:

1318RMilo, Río Millojahuirra. Estación de Aforo Pasto Grande



Foto 23:

1318RAnta, Río Antajarane. Estación de aforo Pasto Grande



Foto 24:

1318RTacc, Río Tocco. Estación de aforo Pasto Grande



"I Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo"



Foto 25:
Canal Pasto Grande. Salida del embalse.



Foto 26:
13186 RCora, Rio Coralque aguas arriba del puente Chojata



Foto 27:
1318RUBin, Rio Ubinas antes de la confluencia con el rio Tambo



Foto 28:
1318QMuyI, Qda. Muylaque aguas arriba de puente marcaballa antes del poblado de Sijuaya



Foto 29:
1318PHuma, Partidor Humalso



Foto 30:
Muestreo en Punto de Monitoreo Rio Putina a 1 km antes de la confluencia con el rio Carumas

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Vº Bº
ING. JORGE GARCERAN
RODRIGUEZ
Administrador Local de Agua
TAMBO ALTO TAMBO

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Vº Bº
ING. VERUSCHKA CHAVEZ ARCE
ESP. CIENCIA DE AGUA
ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA
TAMBO ALTO TAMBO

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Vº Bº
ING. JUAN MANUEL IGLESIAS SOLA
Administrador Local de Agua
TAMBO ALTO TAMBO

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Vº Bº
Bla. Lily Verónica Uchacoco Coaquira
F. Especialista en Calidad de Agua
ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA MOQUEGUA

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Vº Bº
ING. MARA DEL PILAR PINO COLON
SUBDIRECTORA
CAROLINA COCORA
Asesor de Calidad de los Recursos Hídricos

"I Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo"



Foto 31:
Río Carumas. Antes de la confluencia con el río Putina



Foto 32
1318RVaga1, río Vagabundo antes de la toma pampa dolores y Coalaque



Foto 33:
1318 RVaga2, Río Vagabundo aguas abajo de las aguas termales



Foto 34:
1318RAmar, Río Amarillo, Altura de puente camino a Omate



Foto 35:
1318ROmat, Río Omate antes de la confluencia con el río Tambo



Foto 36:
1318RTamb4, Río Tambo, aguas debajo de puente Chorro

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Vº Bº
ING. JORGE L. GARCÍA RUIZ
Administrador Local de Agua
TAMBO ALTO TAMBO

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Vº Bº
ING. MERUSCHKA CHAVEZ ARCE
ESP. CALIDAD DE AGUA
TAMBO ALTO TAMBO

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Vº Bº
Ing. Jaime Alberto Iglesias Salas
ADM. LOCAL DE AGUA

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Vº Bº
Bla. Lucy Yelónica Ucharico
E. Jefe de Oficina de Asesoría Técnica
ADM. LOCAL DE AGUA

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Vº Bº
Ing. María del Pilar Pino Colque
SUB DIRECTORA
CARPENA OCCIDENTAL
Cuerpo de los Recursos Hídricos

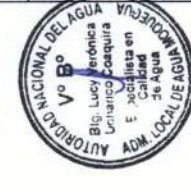
ANEXO 2

HOJA RESUMEN DE DATOS DE REGISTRO DE CAMPO



Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo

N°	Código	Descripción	Distrito	Provincia	Departamento	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS-84)		Altitud	Parámetros de Campo				
								ESTE	NORTE		T °C	pH	OD mg/L	C.E. Us/cm	Caudal l/s
1	1318RTamb6	Rio Tambo aguas arriba de la bocanoma Ensenada Mejia Mollendo	Cocachaca	Islay	Arequipa	22/10/2013	07:00	210078	8113087		19.5	7.3	7.5	2460	6784.00
2	1318RTamb5	Rio Tambo sector del carrizal, altura de puente	Cocachaca	Islay	Arequipa	22/10/2013	09:30	230899	8115224	363	22	8.1	7.2	2660	7578.00
3	1318CMarg1	Qda. Margaritani aguas arriba de operaciones mineras	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	23/10/2013	10:30	373375	8168480	4832	16.6	3.01	5.65	1070	1.57
4	1318OAp01	Qda. Apostoloni, aguas arriba de las operaciones mineras	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	23/10/2013	11:50	373980	8167029	5038	14.6	3.06	5.5	4130	3.95
5	1318CMarg2	Qda. Margaritani aguas arriba de despues de la confluencia con la Qda. Apostoloni	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	23/10/2013	14:00	367660	8168237	4652	14.6	2.94	5.74	1994	77.00
6	13186RTit1	Rio Titire, aguas debajo de Puente Bello	San Cristobal	Mariscal Nieto	Moquegua	23/10/2013	15:30	352223	8169945	4348	23.9	7.09	4.89	9950	240.00
7	1318RTamb1	Rio Tambo aguas debajo de la confluencia con la Qda. Yungu y puente Yungu	Yungu	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	24/10/2013	07:00	319894	8209048	3506	11.5	7.34	7.33	4100	2826.00
8	1318RPalt	Rio Paltiture, antes de la confluencia con el rio Ichuifa	Ichuifa	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	24/10/2013	08:45	322111	8211802	3556	11.8	8.21	7.39	2650	1733.00
9	1318Rlchu1	Rio Ichuifa antes de la confluencia con el rio Paltiture	Ichuifa	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	24/10/2013	09:32	322205	8211533	3563	14	7.47	6.07	5950	1104.00
10	1318QOyoo	Qda. Oyo Oyo aguas arriba del poblado de Oyo Oyo.	Ichuifa	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	24/10/2013	00:00	330848	8211614	4165	13.2	7.13	6.36	126.9	9.00
11	1318RlTap	Rio Itapalluni antes de la confluencia con el rio Ichuifa	Ichuifa	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	24/10/2013	14:30	340851	8214969	3630	15.7	7.68	6.31	318	56.00
12	1318RCruc	Rio Crucero, aguas arriba del puente crucero	Ichuifa	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	24/10/2013	15:15	343642	8213506	3862	17.3	7.79	6.42	768	270.00
13	1318RSana1	Rio San Antonio, despues de la confluencia de las Qdas Puinsapujo y Qda. Chiuclipujo	San Antonio de Esquilache	Puno	Puno	25/10/2013	11:45	362839	8219444	4659	15.3	7.65	6.26	259	1.69
14	1318RSana2	Rio San Antonio aguas abajo del poblado de Juncal	San Antonio de Esquilache	Puno	Puno	25/10/2013	13:20	355694	8215218	4304	16.1	6.73	6.01	812	96.00
15	1318QMuy1	Qda. Muyaque aguas arriba del puente Marcaballa antes del poblado de Sijuaa	San Cristobal	Mariscal Nieto	Moquegua	28/10/2013	12:50	315340	8155553	2234	24.3	4.3	4.7	2220	55.00
16	13186RCora	Rio Coralaque aguas arriba del puente Chojata	Chojata	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	28/10/2013	16:20	320476	8170844	3567	14.9	6.6	6.1	2040	4040
17	1318RTamb2	Rio Tambo aguas abajo del poblado de Luoco	Chojata	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	29/10/2013	07:00	313922	8195160	3243	12.4	7.1	6	1890	12240
18	1318RUBin	Rio Ubinas antes de la confluencia on el rio Tambo	Ubinas	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	29/10/2013	14:00	306595	8181871	2594	21.6	8.1	5.5	1090	230
19	1318RTamb4	Rio Tambo aguas abajo del puente Chorro	Omate	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	30/10/2013	09:20	295780	8144227	1485	19.2	7.82	8.49	1940	15431
20	1318ROmat	Rio Omate antes de la confluencia con el rio Tambo	Omate	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	30/10/2013	11:00	286182	8145510	1321	24.1	8.44	7.64	3420	404
21	1318RVaga1	Rio Vagabundo antes de las tomas Pampa Dolores y coalaque	Omate	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	30/10/2013	15:10	282882	8164572	3031	14.2	7.54	7.47	960	370
22	1318RVaga2	Rio Vagabundo aguas debajo de las aguas termales	Omate	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	30/10/2013	16:30	282645	8162506	2721	26.9	7.94	5.69	5240	142
23	1318RAmar	Rio Amarillo altura del puente camino a Omate	Omate	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	30/10/2013	17:10	281129	8159695	2481	16.2	6.76	7.31	1036	32.9
24	1318RChac1	Rio Chacahuayo aguas arriba de la via Arequipa - Puquina	Puquina	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	31/10/2013	09:50	265156	8163028	3342	12.6	7.45	7.9	1442	27.70
25	1318REsqu	Rio Esquino aguas arriba puente carretera la Capilla	Puquina	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	31/10/2013	11:25	268238	8156761	2582	19.9	7.98	7.42	1006	9.00
26	1318RChoc	Rio Chocolaque antes de la confluencia con el rio Chacahuayo	Puquina	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	31/10/2013	12:35	267702	8157337	2647	18	5.05	7.03	632	69.00
27	1318RChac2	Rio Chacahuayo antes de la confluencia con el rio Chocolaque	Puquina	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	31/10/2013	13:15	267691	8157300	2645	19.2	7.73	7.62	756	2.00
28	1318PHuma	Partidor Humalso	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	05/11/2013	14:00	334680	8137636	4418	14.9	4.87	3.32	355.00	2950
29	1318RPuti	Rio Putina	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	06/11/2013	7:20	316236	8146992	2479	18.77	8.57	5.57	1788.00	538
30	1318RCaru1	Rio Carumas	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	06/11/2013	8:20	316167	8145262	2473	11.30	8.29	5.86	433.00	654



Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande

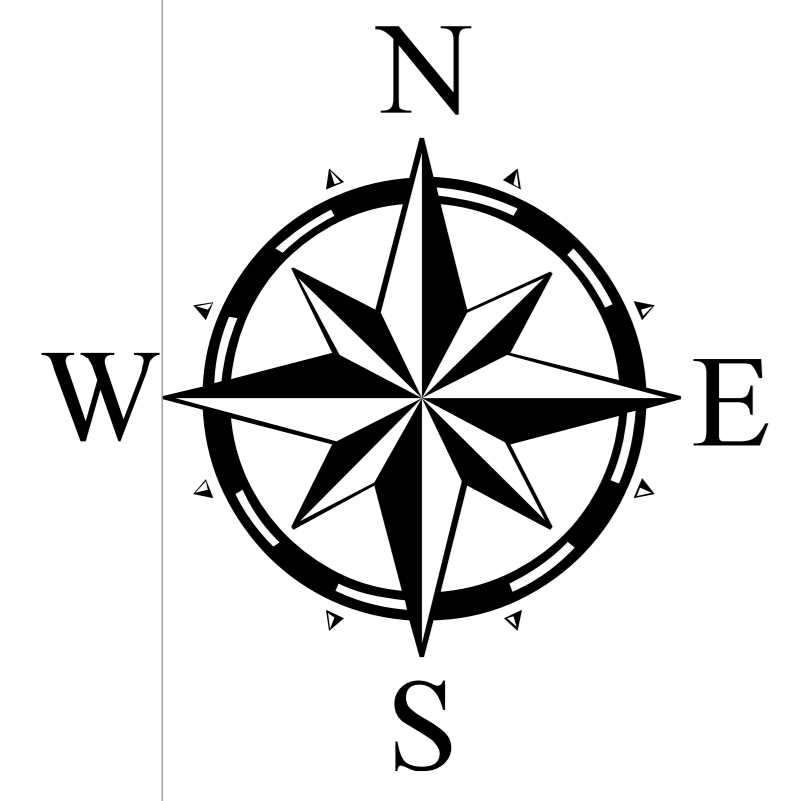
N°	Sub Cuenca	Cuerpo de Agua	Código de punto	Coordenadas UTM WGS 84		Parámetros de campo						Altitud msnm	
				Este	Norte	PH	T °C	C.E. us/cm	OD. mg/l	Caudal l/s	Hora		
1	Pasto Grande	Quebrada Acosiri	1318QAcos1	390501	8158836	3.90	13.23	229.8	3.06	5.00	9:20	4787	
2			1318QAcos2	387442	8158322	3.05	20.3	1331	2.76	114.00	10:20	4734	
3		Quebrada Cotañani	1318QCota1	388142	8160103	3.93	18.39	360.6	2.66	4.00	11:20	4810	
4			1318QCota2	387210	8158244	4.06	15.89	423.30	3.01	44.00	12:15	4720	
5		Río Cacachara	Río Cacachara	1318RCaca1	385820	8159143	3.30	12.81	495.1	2.94	4.00	13:00	4814
6				1318RCaca2	386375	8156733	3.12	19.4	1130	2.92	108.00	14:00	4682
7		Río Patara	Río Patara	1318RPata1	386519	8156634	6.00	16.65	127.7	3.16	33.00	14:20	4683
8				1318RPata2	380503	8147849	4.81	16.86	2900	4.29	162.00	15:30	4571
9				1318RPata3	376781	8147366	4.40	14.70	2133	3.47	193.00	16:30	4543
10		Río Millojhuira	Río Millojhuira	1318RMillo	372129	8154381	3.25	11.40	840.60	3.37	347.00	09:10	4535
11		Río Antajarane	Río Antajarane	1318RANTA	375144	8151582	3.15	13.06	1010	3.28	204.00	09:50	4551
12		Río Tocco	Río Tocco	1318RTocc	379854	8139452	8.95	13.36	57.26	4.82	223.00	10:45	4547
13		Canal Pasto Grande	Canal Pasto Grande	1318CPast	368834	8150760	4.31	13.33	481.7	3.45	4700	12:10	4538



ANEXO 3

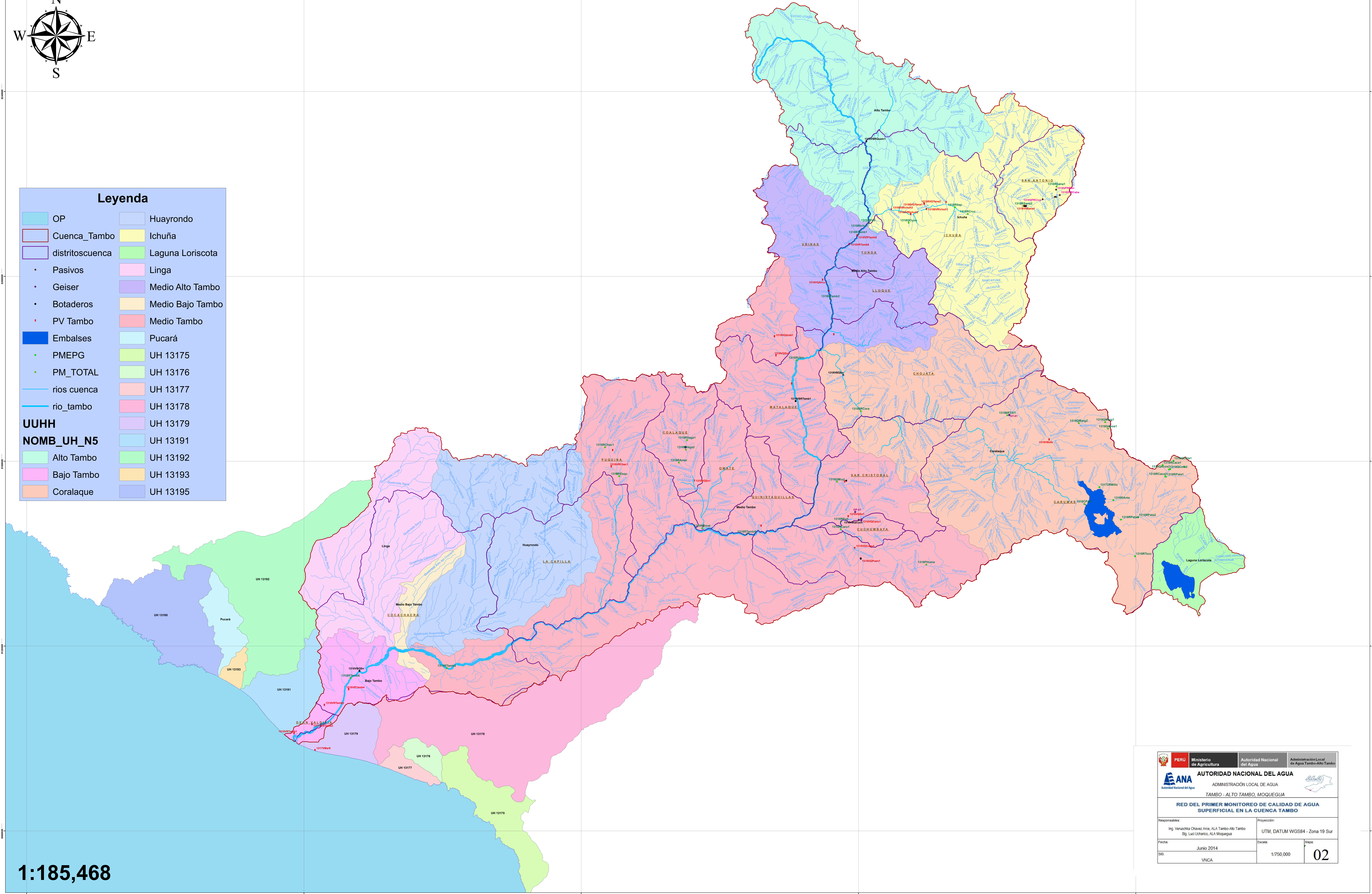
RED DEL PRIMER MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA TAMBO





Leyenda

OP	Huayrondo
Cuenca_Tambo	Ichuña
distritoscuenca	Laguna Loriscota
Pasivos	Linga
Geiser	Medio Alto Tambo
Botaderos	Medio Bajo Tambo
PV Tambo	Medio Tambo
Embalses	Pucará
PMEPG	UH 13175
PM_TOTAL	UH 13176
rios cuenca	UH 13177
rio_tambo	UH 13178
UUHH	UH 13179
NOMB_UH_N5	UH 13191
Alto Tambo	UH 13192
Bajo Tambo	UH 13193
Coralaque	UH 13195



1:185,468




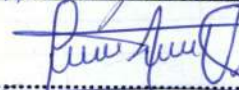

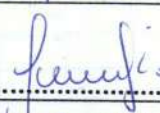
	Ministerio de Agricultura	Autoridad Nacional del Agua	Administración Local de Agua Tambo-Alto Tambo
	AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA		
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA			
TAMBO - ALTO TAMBO, MOQUEGUA			
RED DEL PRIMER MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA TAMBO			
Responsables:	Ing. Venzoska Chavez Arce, ALA Tambo-Alto Tambo Dg. Luc Ustanco, ALA Moquegua		Proyección:
Fecha:	Junio 2014	Escala:	UTM, DATUM WGS84 - Zona 19 Sur
SG:	VNCA	1/750,000	Mapa: 02

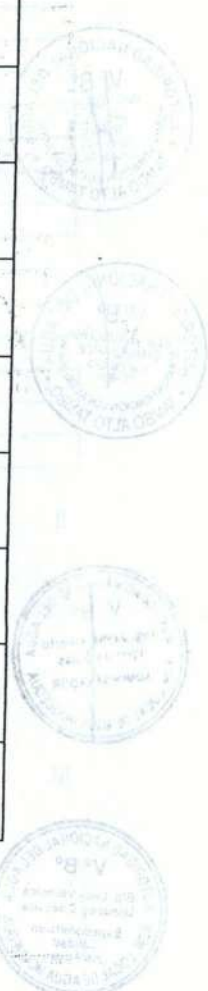
ANEXO 4

ACTAS DE MONITOREO Y HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

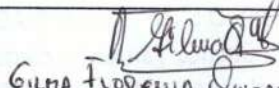
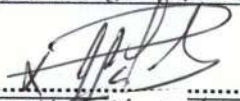
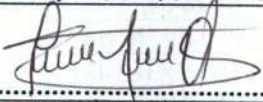

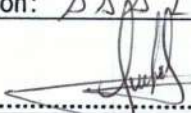
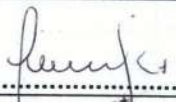


IV. PARTICIPANTES

	
Nombre : Rolando Roldán Huanca. DNI : 29544964 Institución : MININTER - GOBERNADOR PROV.	Nombre : DNI : Institución :
	
Nombre : Elizabeth Mamani Condori DNI : 30849079 Institución : Junta de Usuarios E. Mejía	Nombre : DNI : Institución :
	
Nombre : Leopoldo G. Egurtegui DNI : 3085.1075 Institución : Municipalidad D. P. B.	Nombre : DNI : Institución :
	
Nombre : Veruschka Chavez Arco DNI : 41909554 Institución : ALA-T-AT	Nombre : DNI : Institución :
	
Nombre : Jorge E. Sotvin Huamanc DNI : 30846465 Institución : La Tambo Alto Tambo	Nombre : DNI : Institución :
	
Nombre : Eroylan J. Cahuas Santillana DNI : 30846688 Institución : Ma TAMBO-ALTO TAMBO	Nombre : DNI : Institución :
Nombre : DNI : Institución :	Nombre : DNI : Institución :
Nombre : DNI : Institución :	Nombre : DNI : Institución :



IV. PARTICIPANTES

 Gilma Florencia Quispe MASQUERA	
Nombre : DNI : 00520836 Institución: ENERGIA Y MINAS - NOA	Nombre : DNI : Institución:
	
Nombre : Ing. Abel Yurivilca Pachac DNI : 10255886 Institución: PRONTANI S.A.C.	Nombre : DNI : Institución:
	
Nombre : Veruzhka Chavez Arce. DNI : 41909554 Institución: ALA - T - AT	Nombre : DNI : Institución:
	
Nombre : Jacquelin J. Figueroa Z. DNI : 40544185 Institución: DASAICO - DNA	Nombre : DNI : Institución:
	
Nombre : Jose E. Settan Hampine DNI : 30846465 Institución: ALA TAMBO ALTO TAMBO	Nombre : DNI : Institución:
	
Nombre : Enaylan J. Cerna Santillan DNI : 30846688 Institución: MA TAMBO - ALTO TAMBO	Nombre : DNI : Institución:
Nombre : DNI : Institución:	Nombre : DNI : Institución:
Nombre : DNI : Institución:	Nombre : DNI : Institución:

ACTA DE MONITOREO

En el marco de la Ley General de los Recursos Hídricos (Ley N° 29338), D.S. N° 001-2010-AG y en cumplimiento del "Plan de Acción para el Monitoreo Participativo en la Cuenca Tambo" a cargo de la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña y la Administración Local del Agua Tambo-Alto Tambo, se desarrolló el primer monitoreo participativo en los puntos indicados en el numeral I y contando con la participación de los representantes de las instituciones indicadas en el numeral IV se suscribe a presente acta en señal de conformidad del trabajo realizado en campo, siendo las 16:30 horas del día 24/10 del 2013.

I. PUNTOS DE MONITOREO

Item	Código	Descripción	Altitud msnm	Coordenadas UTM (WGS-84)		Observaciones
				Este	Norte	
1	1318 RTomb1	Rio Tambo, aguas ab de conflu. c/Oda Yunga y puente Yunga.	3506	319894	8209048	
2	1318 RPalt	Rio Palture antes de la conflu. c/rio Ichuñe.	3556	322111	8211602	
3	1318 RIcho1	Rio Ichuñe antes de la confluencia con rio Palture.	3563	322205	8211533	
4	1318 ROyo0	Oda Oyo Oyo aguas arriba poblado Oyo Oyo	4165	330848	8211614	
5	1318 RItap	Rio Itapalloni antes de la confluencia con Rio Ichuñe.	3830	340851	8214969	
6	1318 RCroc	Rio Cruzero aguas arriba puente cruzero	3862	343642	8213506	

II. OBSERVACIONES

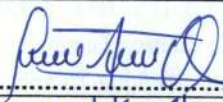
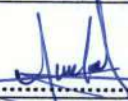
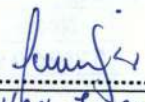
.....

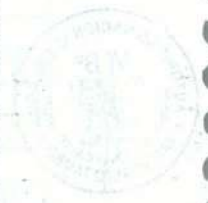
III. RESPONSABLES DEL MONITOREO

Ing. Veruschka Chavez Arce



IV. PARTICIPANTES

	
Nombre : Veraschka Chavez Arco DNI : 41999554 Institución: ALA-T-AT	Nombre : DNI : Institución:
	
Nombre : Jose E. Sotomayor Amparo DNI : 30846465 Institución: ALA TAMBO ALTO TAMBO	Nombre : DNI : Institución:
	
Nombre : Froylan J. CASUA SANTIILLANA DNI : 30846688 Institución: ALA TAMBO ALTO TAMBO	Nombre : DNI : Institución:
Nombre : DNI : Institución:	Nombre : DNI : Institución:
Nombre : DNI : Institución:	Nombre : DNI : Institución:
Nombre : DNI : Institución:	Nombre : DNI : Institución:
Nombre : DNI : Institución:	Nombre : DNI : Institución:
Nombre : DNI : Institución:	Nombre : DNI : Institución:
Nombre : DNI : Institución:	Nombre : DNI : Institución:



ACTA DE MONITOREO

En el marco de la Ley General de los Recursos Hídricos (Ley N° 29338), D.S. N° 001-2010-AG y en cumplimiento del "Plan de Acción para el Monitoreo Participativo en la Cuenca Tambo" a cargo de la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña y la Administración Local del Agua Tambo-Alto Tambo, se desarrolló el primer monitoreo participativo en los puntos indicados en el numeral I y contando con la participación de los representantes de las instituciones indicadas en el numeral IV se suscribe a presente acta en señal de conformidad del trabajo realizado en campo, siendo las 16:00 horas del día 25/10 del 2013.

I. PUNTOS DE MONITOREO

Item	Código	Descripción	Altitud msnm	Coordenadas UTM (WGS-84)		Observaciones
				Este	Norte	
1	1318 R Sono 1	Río San Antonio, después de la confluencia de los ríos Pucopuja y Chiuchipuja	4659	362 839	8 219 444	
2	1318 R Sono 2	Río San Antonio aguas abajo de poblado Juncal	4304	355 694	8 215 218	



II. OBSERVACIONES

.....

.....

.....

.....

.....

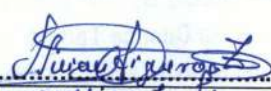
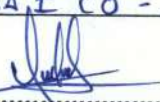
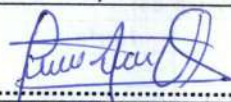
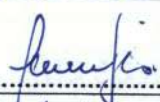
III. RESPONSABLES DEL MONITOREO

Ing. Veruschka Chavez Arce




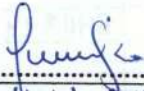
.....



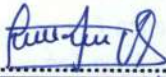


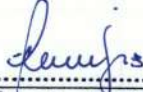
IV. PARTICIPANTES

	
Nombre : Jacqueline I. Figueroa Zavala DNI : 40544485 Institución : ADA I CO - ANA	Nombre : DNI : Institución :
	
Nombre : Jose G. Settin Humpinc DNI : 30846465 Institución : ALA TAMBO Alto TAMBO	Nombre : DNI : Institución :
	
Nombre : Veruschka Chavez Arco, DNI : 41999554 Institución : ADA I CO - ALA - T - AT	Nombre : DNI : Institución :
	
Nombre : Freddy J. CASHA Santillana DNI : 30846688 Institución : MA TAMBO - ALTO TAMBO	Nombre : DNI : Institución :
Nombre : DNI : Institución :	Nombre : DNI : Institución :
Nombre : DNI : Institución :	Nombre : DNI : Institución :
Nombre : DNI : Institución :	Nombre : DNI : Institución :
Nombre : DNI : Institución :	Nombre : DNI : Institución :

IV. PARTICIPANTES

	
Nombre : Veruschka Chavez Arco DNI : 41999554 Institución: ALA - T - AT	Nombre : DNI : Institución:
	
Nombre : KEVIN MACHISACO RUEDA DNI : 43976285 Institución: AAD - CO	Nombre : DNI : Institución:
	
Nombre : Jose G. Serran Humpire DNI : 30846465 Institución: ALA TAMBO ALTO TAMBO	Nombre : DNI : Institución:
	
Nombre : Froylan J. CAHUA SANTILLANA DNI : 30846688 Institución: ALA TAMBO ALTO TAMBO	Nombre : DNI : Institución:
Nombre : DNI : Institución:	Nombre : DNI : Institución:
Nombre : DNI : Institución:	Nombre : DNI : Institución:
Nombre : DNI : Institución:	Nombre : DNI : Institución:
Nombre : DNI : Institución:	Nombre : DNI : Institución:
Nombre : DNI : Institución:	Nombre : DNI : Institución:

IV. PARTICIPANTES

	
Nombre : Veruschka Chavez Arce DNI : 41999554 Institución: ALA T-AT	Nombre : DNI : Institución:
	
Nombre : Kevin Mateo Alvarez DNI : 488976285 Institución: AAP - CO	Nombre : DNI : Institución:
	
Nombre : José E. Sebastián Hompiac DNI : 30846465 Institución: ALA TAMBO ALTO TAMBO	Nombre : DNI : Institución:
	
Nombre : FROYLAN J. CHAVEZ SANTILLANA DNI : 30846688 Institución: ALA TAMBO ALTO TAMBO	Nombre : DNI : Institución:
Nombre : DNI : Institución:	Nombre : DNI : Institución:
Nombre : DNI : Institución:	Nombre : DNI : Institución:
Nombre : DNI : Institución:	Nombre : DNI : Institución:
Nombre : DNI : Institución:	Nombre : DNI : Institución:



ACTA DE MONITOREO

En el marco de la Ley General de los Recursos Hídricos (Ley N° 29338), D.S. N° 001-2010-AG y en cumplimiento del "Plan de Acción para el Monitoreo Participativo en la Cuenca Tambo" a cargo de la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña y la Administración Local del Agua Tambo-Alto Tambo, se desarrolló el primer monitoreo participativo en los puntos indicados en el numeral I y contando con la participación de los representantes de las instituciones indicadas en el numeral IV se suscribe a presente acta en señal de conformidad del trabajo realizado en campo, siendo las 18:00 horas del día 30/10 del 2013.

I. PUNTOS DE MONITOREO

Ítem	Código	Descripción	Altitud msnm	Coordenadas UTM (WGS-84)		Observaciones
				Este	Norte	
1	1318RTamb4	Río tambo aguas abajo puente chorro	1485	295780	8144227	
2	1318R0mat	Río Omate antes de la confluencia con río tambo	1321	286182	8145510	
3	1318RVaga1	Río Vagabundo antes de la toma Pampadobores y Coaque	3031	282882	8164572	
	1318RVaga2	Río Vagabundo aguas abajo de aguas termales	2721	282645	8162506	
	1318RAmar	Río Amarillo altura puente camino Omate.	2481	281129	8159695	

OBSERVACIONES

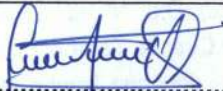
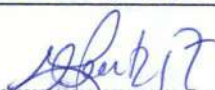


.....

RESPONSABLES DEL MONITOREO

Ing. Veruschka Chavez Arce



IV. PARTICIPANTES

	
Nombre : Verónica Chávez Arce DNI : 41999554 Institución: ALA - T - AT	Nombre : DNI : Institución:
	
Nombre : KEVIN MANCHEGO ALVAREZ DNI : 43975285 Institución: AAP - CO	Nombre : DNI : Institución:
	
Nombre : Jorge Settan Humpire DNI : 30846465 Institución: ALA TAMBO ALTO TAMBO	Nombre : DNI : Institución:
	
Nombre : FROYLAN J. CAHUA SANTILLANA DNI : 30846688 Institución: ALA TAMBO ALTO TAMBO	Nombre : DNI : Institución:
Nombre : DNI : Institución:	Nombre : DNI : Institución:
Nombre : DNI : Institución:	Nombre : DNI : Institución:
Nombre : DNI : Institución:	Nombre : DNI : Institución:
Nombre : DNI : Institución:	Nombre : DNI : Institución:



ACTA DE MONITOREO

En el marco de la Ley General de los Recursos Hídricos (Ley N° 29338), D.S. N° 001-2010-AG y en cumplimiento del "Plan de Acción para el Monitoreo Participativo en la Cuenca Tambo" a cargo de la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña y la Administración Local del Agua Tambo-Alto Tambo, se desarrolló el primer monitoreo participativo en los puntos indicados en el numeral I y contando con la participación de los representantes de las instituciones indicadas en el numeral IV se suscribe a presente acta en señal de conformidad del trabajo realizado en campo, siendo las ...15:00... horas del día 31-10 del 2013.

I. PUNTOS DE MONITOREO

Item	Código	Descripción	Altitud msnm	Coordenadas UTM (WGS-84)		Observaciones
				Este	Norte	
1	1318 RChac 1	Rio Chacahuayo aguas arriba de la vía AQP- Pucunac	3342	265156	8163028	
2	1318 REsgu	Rio Esquino aguas arriba puente carretera la capilla	2582	268238	8156761	
	1318 RChac	Rio Choclaque aguas arriba de confluencia con río Chacahuayo y río Esquino	2647	267702	8157339	
	1318 RChac 2	Rio Chacahuayo aguas arriba de la confluencia con el río Choclaque y Esquino	2645	267691	8157300	



II. OBSERVACIONES

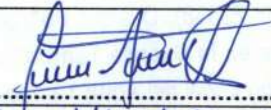


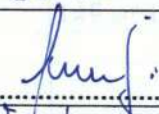
.....

III. RESPONSABLES DEL MONITOREO

Ing. Veruschka Chávez Arce



IV. PARTICIPANTES

	
Nombre : Veruschka Chávez Arce DNI : 41999554 Institución : ALA - T - AT	Nombre : DNI : Institución :
	
Nombre : José Gogard Setura Humping DNI : 30846465 Institución : ALA Tambo Alto Tambo	Nombre : DNI : Institución :
	
Nombre : Daniel Torres Paraja DNI : 30844157 Institución : JUPIC	Nombre : DNI : Institución :
	
Nombre : Fabryán Jesús Cuzua Santillana DNI : 20846688 Institución : M2 TAMBO - MTS TAMBO	Nombre : DNI : Institución :
Nombre : DNI : Institución :	Nombre : DNI : Institución :
Nombre : DNI : Institución :	Nombre : DNI : Institución :
Nombre : DNI : Institución :	Nombre : DNI : Institución :
Nombre : DNI : Institución :	Nombre : DNI : Institución :
Nombre : DNI : Institución :	Nombre : DNI : Institución :



Autoridad Nacional del Agua
 Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña
 Administración Local de Agua Moquegua

ANA	FOLIO N°
ALA TAMBO ALTO TAMBO	09

ACTA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

En el Marco de la Ley de Recursos Hídricos N° 29338, se realiza el primer monitoreo participativo de la Calidad de Agua de la Sub Cuenca Pasto Grande; a cargo de la Autoridad Nacional del Agua, en los puntos de la red de monitoreo indicados en el numeral I y contando con la participación de los representantes de las instituciones indicadas en el numeral IV se suscribe la presente acta en señal de conformidad siendo las 17:00 hrs del día 04 de Noviembre del 2013.



I.

PUNTOS DE MONITOREO:

1. 1318 Q Acos 1, Quebrada Acosiri - antes de Pasivo minero
2. 1318 Q Acos 2, Quebrada Acosiri - después de oper. mineras
3. 1318 Q Cota 1, Quebrada Cotañani - antes de pasivo minero
4. 1318 Q Cota 2, Quebrada Cotañani, después de pasivo minero Aruntani
5. 1318 R Caca 1, Río Cacachara - después de salida de bocamina.
6. 1318 R Caca 2, Río Cacachara - antes de confluencia con Río Patara
7. 1318 R Pata 1, Río Patara - antes de confluencia con Río Cacachara.
8. 1318 R Pata 2, Río Patara - salida de aguas termales.
9. 1318 R Pata 3, Río Patara - estación de aforo Pasto Grande.

II.

OBSERVACIONES

En el trabajo de campo participaron la empresa minera Aruntani S.A.C. que realizó la toma de contramuestras hasta el punto Ne 7, de los parámetros: TSS, DBO5, DQO, Aceites y Grasas, Nitrógeno amoniacal y total, Nitratos, Fosfatos, CNWad, CN Libre, Metales totales, sulfuros, coliformes totales y fecales. Asimismo participó un personal del PERPG quien realizó los trabajos de aforos en todos los puntos muestreados.



III.

RESPONSABLES DEL MONITOREO

Blga. Lucy Ucharico Coaquira





Autoridad Nacional del Agua
 Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña
 Administración Local de Agua Moquegua

[Signature]
 Nombre: Abel Yurivilca Puchco
 DNI N°: 10255386
 Institución: ARUNTA XI S.A.C.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
 ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA DE MOQUEGUA

[Signature]
 Nombre: Lucy Verónica Ucharico Coaquira
 DNI N°: 00683424
 Institución: ALA Moquegua

[Signature]
 Nombre: Fredd Carlos Holguin Valdivia
 DNI N°: 44445739
 Institución: AAA-CO

[Signature]
 Nombre: Boris Puma Centeno
 DNI N°: 04430157
 Institución: PERPG

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
 ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA MOQUEGUA
 ING. MARCO DEL CAYLA ROLANDO RIDER
 ESPECIALISTA EN COMISIÓN Y PLANEAMIENTO DE REC. HÍDRICOS
 C.P. 64123

Nombre:
 DNI N°:
 Institución:

Nombre:
 DNI N°:
 Institución:



Nombre:
 DNI N°:
 Institución:

Nombre:
 DNI N°:
 Institución:



Nombre:
 DNI N°:
 Institución:

Nombre:
 DNI N°:
 Institución:



Nombre:
 DNI N°:
 Institución:

Nombre:
 DNI N°:
 Institución:



Autoridad Nacional del Agua
 Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña
 Administración Local de Agua Moquegua

ACTA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

En el Marco de la Ley de Recursos Hídricos N° 29338, se realiza el primer monitoreo participativo de la Calidad de Agua de la Sub Cuenca Pasto Grande; a cargo de la Autoridad Nacional del Agua, en los puntos de la red de monitoreo indicados en el numeral I y contando con la participación de los representantes de las instituciones indicadas en el numeral IV se suscribe la presente acta en señal de conformidad siendo las 14:45 hrs del día 05 de Noviembre del 2013.

I. PUNTOS DE MONITOREO:

1. 1318 R Millo, Río Millojahuirza - Estación de aforo Pasto Grande
2. 1318 R Anta, Río Antajarane - estación de aforo Pasto Grande
3. 1318 R Tocco, Río Tocco - estación de aforo Pasto Grande.
4. 1318 C Past, Canal Pasto Grande - salida de embalse.
5. 1318 B Huma, Partidor Humalso + Moquegua - Carumas.
6. _____
7. _____



II. OBSERVACIONES

En el monitoreo participativo personal del PERP6 quien realizó el trabajo de aforos (medición del caudal) en todos los puntos muestreados.



III. RESPONSABLES DEL MONITOREO

Blga. Lucy Ucharico Coaquira





Autoridad Nacional del Agua
 Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña
 Administración Local de Agua Moquegua

[Signature]
 Nombre: Jesús del Pino del Araya
 DNI N°: 04743157
 Institución: PERP6

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
 ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA DE MOQUEGUA
[Signature]
 Nombre: Big. Lucy Verónica Ucharico Casquiri
 DNI N°: 88683424
 Institución: ALA Moquegua

[Signature]
 Nombre: Fredy Carlos Holguín Valdivia
 DNI N°: 44745739
 Institución: AAAIC-0

Nombre:
 DNI N°:
 Institución:

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
 ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA MOQUEGUA
[Signature]
 ING. MARQUEZ CAYLA ROLANDO RHP
 ESP. EN CONSERVACIÓN Y PLANEAMIENTO DE REC. HÍDRICOS
 CIP: F4142

Nombre:
 DNI N°:
 Institución:



Nombre:
 DNI N°:
 Institución:



Nombre:
 DNI N°:
 Institución:

Nombre:
 DNI N°:
 Institución:



Nombre:
 DNI N°:
 Institución:

Nombre:
 DNI N°:
 Institución:



Nombre:
 DNI N°:
 Institución:

Nombre:
 DNI N°:
 Institución:



Autoridad Nacional del Agua
 Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña
 Administración Local de Agua Moquegua

ACTA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

En el Marco de la Ley de Recursos Hídricos N° 29338, se realiza el primer monitoreo participativo de la Calidad de Agua de la Sub Cuenca Pasto Grande; a cargo de la Autoridad Nacional del Agua, en los puntos de la red de monitoreo indicados en el numeral I y contando con la participación de los representantes de las instituciones indicadas en el numeral IV se suscribe la presente acta en señal de conformidad siendo las 09:15... del día...06... de Noviembre del 2013.



PUNTOS DE MONITOREO:

1. 1318 R Puti, Río Putina - 1km antes de confluencia con río Carumas.
 2. 1318 R Caru1, Río Carumas - 1km antes de confluencia con río Putina.

3.
4.
5.
6.
7.



OBSERVACIONES

En el monitoreo participativo personal del PERPG quien realizó el trabajo de medición de caudal en todos los puntos muestreados.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.



III. RESPONSABLES DEL MONITOREO

Blga. Lucy Ucharico Coaquira





Autoridad Nacional del Agua
 Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña
 Administración Local de Agua Moquegua

ANA	FOLIO N°
ALA TAMBO ALTO TAMBO	101

IV. PARTICIPANTES:

.....
 Nombre: *Jesús del Pino de la Riva*
 DNI N°: *04743157*
 Institución: *PERP6*

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
 ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA DE MOQUEGUA

 Nombre: *Bigelucy Verónica Ucharrico Coaquira*
 DNI N°: *00683424*
 Institución: *ALA Moquegua*

.....
 Nombre:
 DNI N°:
 Institución:

.....
 Nombre:
 DNI N°:
 Institución:



.....
 Nombre:
 DNI N°:
 Institución:

.....
 Nombre:
 DNI N°:
 Institución:



.....
 Nombre:
 DNI N°:
 Institución:

.....
 Nombre:
 DNI N°:
 Institución:



.....
 Nombre:
 DNI N°:
 Institución:

.....
 Nombre:
 DNI N°:
 Institución:



.....
 Nombre:
 DNI N°:
 Institución:

.....
 Nombre:
 DNI N°:
 Institución:



Ministerio de Agricultura

REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

III MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL - CUENCA DEL RÍO TAMBO



N°	Código	Descripción	Distrito	Provincia	Departamento	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS-84)		Altitud	Parámetros de Campo				Observaciones
								ESTE	NORTE		T °C	pH	OD mg/L	C.E. Us/cm	
1	1318 RTambo6	Río Tambo aguas arriba de la bocanana Ensenada Mejía, Mollendo	Cocachaca	Islay	Arequipa	22/10	7:00	210078	8113087		19,5	7,3	7,5	2460	6789 2/5
2	1318 RTambo5	Río Tambo sector el carrizal a la altura de puente	Cocachaca	Islay	Arequipa	22/10	9:30	230899	8115224	363	22,0	8,1	7,2	2660	7578 4/5
3															
4															
5															
6															
7															
8															



Amor
RESPONSABLE

Técnico / Especialista

PARTICIPANTE

ANA	FOLIO N°
ALA TAMBO ALTO TAMBO	102

HOJA DE AFOROS

SONDEOS		CORRENTOMETRO								SECCION				OBSERVACIONES		
N° de Lectura	Dist. Del Punto Inicial (m)	Tirante de agua (m)	Profundidad de la observacion (m)	Lectura de velocidades en la seccion (m/seg)								Promedio v (m/seg)	Ancho promedio (m.)		Profundidad Media (m)	Area seccion parcial (m2)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(16)	(17)			
0		0,90														
2	1	0,30		0,425						2,0	0,75	1,50	0,637			
4	3	0,65		0,393						2,0	0,40	0,80	0,314			
6	5	0,32		0,258						2,0	0,29	0,586	0,151			
8	7	0,25		0,250						2,0	0,246	0,493	0,123			
10	9	0,27		0,274						2,0	0,286	0,573	0,157			
12	11	0,35		0,372						2,0	0,366	0,733	0,262			
14	13	0,36		0,37						2,0	0,383	0,766	0,274			
16	15	0,45		0,493						2,0	0,436	0,873	0,430			
18	17	0,52		0,492						2,0	0,52	1,04	0,512			
20	19	0,56		0,466						2,0	0,56	1,126	0,549			
22	21	0,60		0,515						2,0	0,58	1,173	0,604			
24	23	0,60		0,438						2,0	0,61	1,22	0,534			
26	25	0,62		0,578						2,0	0,64	1,28	0,734			
28	27	0,65		0,593						2,0	0,656	1,313	0,779			
30	29	0,59		0,380						2,0	0,566	1,133	0,431			
32	31	0,40		0,172						2,0	0,396	0,799	0,137			

ESTACION: Aguayo Arriba Toma DEHM Ancho total: 3,50 m. Correntómetro: 011 2400 HOJA DE

CAUDAL TOTAL	(m3/seg):
AREA TOTAL SECCION	(m2):
VELOCIDAD MEDIA	(m/seg):

FECHA	<u>22/10/13</u>
OBSERVADOR	<u>José Sebastián</u>
HORA INICIO	<u>7:15</u>
HORA TERMINO	<u>8:14</u>



HOJA DE AFOROS

ESTACIÓN: *Río Tambo* *Agua Anivada de la zona I.E.M.*

Correntómetro: m. Ancho total: m.

N° de Lectura	Dist. Del Punto Inicial (m)	Tirante de agua (m)	Profundidad de la observación (m)	CORRENTOMETRO					SECCION				Calculo de descargas parciales (m3/seg)	OBSERVACIONES
				(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	Promedio v (m/seg)	Ancho promedio (m.)	Profundidad Media (m)	Area sección parcial (m2)		
34	23	0,27	0,27	0,217						2,0	0,28	0,56	0,122	
35	24,5	0,24	0,24	0,089						1,0	0,19	0,386	0,034	
36	24,5	0,19	0,19											
		0,15												

CAUDAL TOTAL	(m3/seg) :	6,789
AREA TOTAL SECCION	(m2) :	
VELOCIDAD MEDIA	(m/seg) :	

FECHA	
OBSERVADOR	
HORA INICIO	
HORA TERMINO	



HOJA DE AFOROS

ESTACIÓN: RIO TAMBO Sector Carrizal Ancho total: _____ m. Correntómetro: _____

Nº de Lectura	Dist. Del Punto Inicial (m)	SONDEOS			CORRENTOMETRO					SECCION			Calculo de descargas parciales (m ³ /seg)	OBSERVACIONES
		Tirante de agua (m)	Profundidad de la observación (m)	Profundidad de la observación (m)	Lectura de velocidades en la sección (m/seg)					Promedio v (m/seg)	Ancho promedio (m.)	Profundidad Media (m)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(16)	(17)	
0		0,14												
2	1	0,25	0,10	0,114							2,0	0,23	0,06	0,190
4	3	0,32	0,13	0,399							2,0	0,313	0,626	0,251
6	5	0,35	0,14	0,225							2,0	0,32	0,646	0,145
8	7	0,33	0,13	0,353							2,0	0,323	0,646	0,228
10	9	0,35	0,14	0,618							2,0	0,363	0,727	0,449
12	11	0,37	0,16	0,794							2,0	0,373	0,746	0,592
14	13	0,39	0,16	0,384							2,0	0,336	0,673	0,259
14,80	14,80	0,15	0,06	0,382							0,80	0,20	0,165	0,063
		0,10												

CAUDAL TOTAL	(m ³ /seg):	2,177
AREA TOTAL SECCION	(m ²):	
VELOCIDAD MEDIA	(m/seg):	

FECHA	22/10/2013
OBSERVADOR	Jorge Sebastian H.
HORA INICIO	
HORA TERMINO	





Ministerio de Agricultura y Riego

REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA TAMBO



Autoridad Nacional del Agua

Nº	Código	Descripción	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS-84)		Altitud (m s.n.m.)	Parámetros de Campo					Observaciones
									ESTE	NORTE		T (°C)	pH	OD (mg/L)	C.E. (Us/cm)	Caudal (l/s)	
	1318 Marg 1	Dda. Margaritani, ag. arr. op. minera	U.O. Aruntani	Carumas	Mariaca Nieto	Moquegua	23/10	10:30	8168480	8168480	4832	16,6	8,01	5,65	1070	1,52	
	1318 Apos 1	Dda. Apostolani,	U.O. Aruntani	Carumas	Mariaca Nieto	Moquegua	23/10	11:50	8167029	8167029	5038	14,6	8,09	5,50	4130	3,93	
	1318 Marg 2	Dda Margaritani, ag. ab. de b. confl. con ta	U.O. Aruntani	Carumas	Mariaca Nieto	Moquegua	23/10	14:00	8168237	8168237	4652	14,6	2,94	5,74	1994	77,0	
	1318 Tit 1	Dda Apostolani Rio Titine, aguas abajo de Puente Bello	Titire	San Estobal	Mariaca Nieto	Moquegua	23/10	15:30	816945	816945	4348	23,9	7,09	4,89	9950	240	



Lucio Vera
RESPONSABLE

RESPONSABLE

[Signature]
Técnico Especialista

PARTICIPANTE

ANA	FOLIO Nº
LA TAMBO ALTO TAMBO	107



HOJA DE AFOROS

SONDEOS		CORRENTOMETRO							SECCION				OBSERVACIONES	
Nº de Lectura	Dist. Del Punto Inicial (m)	Tirante de agua (m)	Profundidad de la observacion (m)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	Promedio v (m/seg)	Ancho promedio (m.)	Profundidad Media (m)	Area seccion parcial (m2)		Calculo de descargas parciales (m3/seg)
			(4)						(10)	(11)	(12)	(16)	(17)	
			<i>fuerza</i>											
			$T_1 = 6.1$											
			$T_2 = 7.02$											
			$T_3 = 6.98$											
			20.71											
			<i>Promedio 6.903</i>											
			<i>energía de 10.5 Litros</i>											
			<i>Q = 1.52 1/5</i>											

ESTACION: *Ceda Yungaytani* Ancho total: m. Correntómetro: *Tubo Vubretanco* HOJA DE

CAUDAL TOTAL	(m3/seg):
AREA TOTAL SECCION	(m2):
VELOCIDAD MEDIA	(m/seg):

FECHA	<i>23/10/2013</i>
OBSERVADOR	<i>Jorge Serrano A.</i>
HORA INICIO	
HORA TERMINO	



HOJA DE AFOROS

SONDEOS		CORRENTOMETRO					SECCION					OBSERVACIONES	
No de Lectura	Dist. Del Punto Inicial (m)	Tirante de agua (m)	Profundidad de la observacion (m)	Lectura de velocidades en la seccion (m/seg)					Promedio v (m/seg)	Ancho promedio (m.)	Profundidad Media (m)		Area seccion parcial (m2)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(16)	(17)
0.0	0.50	0.05		0.288						1.0	0.155	0.155	0.036
1.0	1.50	0.15		0.280						1.0	0.145	0.145	0.041
2.0		0.05											

LUBAN DE
AFOROS
AGUAS ASESOR
de la confucion
de la Oda de
Margaritani y
Apustoloni

ESTACION: PUNTO MARGARITANI
 Ancho total: m. Correntómetro: 2-400

CAUDAL TOTAL	(m3/seg):	0.077
AREA TOTAL SECCION	(m2):	
VELOCIDAD MEDIA	(m/seg):	

FECHA	23/10/2013
OBSERVADOR	JUB. SECHON IT
HORA INICIO	2:07 pm.
HORA TERMINO	



HOJA DE AFOROS

ESTACIÓN: Río Atripe		CORRENTOMETRO										SECCION		OBSERVACIONES					
SONDEOS		Lectura de velocidades en la sección (m/seg)										Ancho promedio (m.)			Profundidad Media (m)		Area sección parcial (m2)		Calculo de descargas parciales (m3/seg)
Nº de Lectura	Dist. Del Punto Inicial (m)	Tirante de agua (m)	Profundidad de la observacion (m)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	Ancho promedio (m.)	Profundidad Media (m)	Area sección parcial (m2)	Calculo de descargas parciales (m3/seg)	(17)					
0	0.50	0.09		0.148					1.0	0.13	0.13	0.019	0.019						
1.0	1.50	0.16		0.277					1.0	0.193	0.193	0.053	0.053						
2.0	2.50	0.22		0.262					1.0	0.203	0.203	0.053	0.053						
3.0	3.50	0.29		0.274					1.0	0.196	0.196	0.054	0.054						
4.0	4.5	0.20		0.244					1.0	0.186	0.186	0.045	0.045						
5.0	5.40	0.16		0.148					0.80	0.136	0.109	0.016	0.016						
5.30		0.10											0.240	m/seg.					

WENT DE-
AFORO AGENS
ASBO del
puente Bello

CAUDAL TOTAL	(m3/seg):	0.240 m/seg
AREA TOTAL SECCION	(m2):	
VELOCIDAD MEDIA	(m/seg):	

FECHA	23/10/2015
OBSERVADOR	
HORA INICIO	3:31 pm
HORA TERMINO	





Ministerio de Agricultura y Riego

REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA TAMBO



Autoridad Nacional del Agua

Nº	Código	Descripción	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS-84)		Altitud msnm	Parámetros de Campo					Observaciones
									ESTE	NORTE		T °C	pH	OD mg/L	C.E. Us/cm	Caudal l/s	
	1318	Río Tambo, aguas ab. de confl. c/ Qda. Yungga y Puente Yungga		Yungga	Gral Sanchez Cerro	Mogucgua	24/10	7:00	319894	8209018	3506	11,50	7,34	7,33	4100	2,826	m ³ /s
	1318	Río Patituse, antes de confl. c/ río Ichuña		Ichuña	Gral Sanchez Cerro	Mogucgua	24/10	8:45	322118	2116023556	11,8	8,21	7,39	2650	1,733	m ³ /s	
	1318	Río Ichuña, antes de la confl. c/ río Patituse		Ichuña	Gral Sanchez Cerro	Mogucgua	24/10	9:32	322205	82115333563	14,0	7,47	6,07	5950	1,104	m ³ /s	
	1318	Quebrada Oyo Oyo, ag. arriba de poblado Oyo Oyo		Ichuña	Gral Sanchez Cerro	Mogucgua	24/10	12:00	330848	82116144165	13,2	7,13	6,36	126,9	0,009	m ³ /s	
	1318	Río Itapallane, antes de confl. c/ río Ichuña		Ichuña	Gral Sanchez Cerro	Mogucgua	24/10	14:30	340851	82149693830	15,7	7,68	6,31	318	0,056	m ³ /s	
	1318	Río Aucero, aguas arriba de Puente Cuervo		Ichuña	Gral Sanchez Cerro	Mogucgua	24/10	15:15	337364	82135063862	17,3	7,79	6,42	768	2,10	m ³ /s	



RESPONSABLE



Técnico / Especialista

PARTICIPANTE



UTM. 319894 - 8209048 alt. 3506 m.s.n.m.

HOJA DE AFOROS

ESTACIÓN: Río Janso Acas Bgo pte yupa		CORRENTOMETRO										SECCION			OBSERVACIONES
SONDEOS		Lectura de velocidades en la sección (m/seg)										Ancho promedio (m.)			
Nº de Lectura	Dist. Del Punto Inicial (m)	Tirante de agua (m)	Profundidad de la observacion (m)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(16)	(17)		
0-0	1-0	0,10		0,355					2,0	0,34	0,68	0,241			
2-0	3-0	0,40		0,425					2,0	0,366	0,733	0,317			
4-0	5-0	0,59		0,557					2,0	0,553	1,106	0,616			
6-0	7-0	0,57		0,651					2,0	0,500	1,000	0,651			
8-0	9-0	0,49		0,552					2,0	0,500	1,000	0,552			
10	11-0	0,52		0,302					2,0	0,423	0,846	0,256			
12	13-0	0,35		0,281					2,0	0,263	0,526	0,148			
14	14-65	0,19		0,176					1,30	0,20	0,26	0,045			
15-0		0,20										2,826	15/2		

CAUDAL TOTAL	(m3/seg):	2,826 m ³ /s
AREA TOTAL SECCION	(m2):	
VELOCIDAD MEDIA	(m/seg):	

FECHA	24/10/2015
OBSERVADOR	Jorge Esteban A.
HORA INICIO	7:00
HORA TERMINO	7:25



UTA 32211-8211602 Alt 3556 msnm.

ESTACION: <u>PLA PANTIFURE</u>		CORRENTOMETRO		CORRENTOMETRO					SECCION				OBSERVACIONES
SUNDA		Ancho total: m.		Lectura de velocidades en la seccion (m/seg)					Correntómetro: m.				
Nº de Lectura	Dist. Del Punto Inicial (m)	Tirante de agua (m)	Profundidad de la observacion (m)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	Promedio v (m/seg)	Ancho promedio (m.)	Profundidad Media (m)	Area seccion parcial (m2)	Calculo de descargas parciales (m3/seg)
0.0	0.08	0.08											
1.0	0.15	0.15		0.470					1.0	0.47	0.18	0.085	
2.0	0.21	0.21		0.550					1.0	0.31	0.313	0.172	
3.0	0.32	0.32		0.774					1.0	0.48	0.48	0.371	
4.0	0.41	0.41		0.759					1.0	0.53	0.53	0.403	
5.0	0.50	0.50		0.790					1.0	0.56	0.56	0.431	
6.0	0.53	0.53		0.315					1.0	0.56	0.56	0.376	
7.0	0.56	0.56		0.220					0.80	0.54	0.432	0.095	
8.0	0.52	0.52											1.793
9.0	0.55	0.55											
10.0	0.52	0.52											
11.0	0.52	0.52											
12.0	0.55	0.55											

CAUDAL TOTAL	(m3/seg):	1.793
AREA TOTAL SECCION	(m2):	1.793
VELOCIDAD MEDIA	(m/seg):	1.793

FECHA	24-10-13
OBSERVADOR	JOTE-SERVIN H.
HORA INICIO	08:45 P.M.
HORA TERMINO	



HOJA DE AFOROS

ESTACIÓN: El Chorro m. Correntómetro: 2400 HOJA DE

N° de Lectura	Dist. Del Punto Inicial (m)	Tirante de agua (m)	Profundidad de la observación (m)	CORRENTOMETRO					SECCION			Calculo de descargas parciales (m3/seg)	OBSERVACIONES	
				(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	Promedio v (m/seg)	Ancho promedio (m.)	Profundidad Media (m)			Area sección parcial (m2)
0.0	1.0	0.11		0.125						2.0	0.223	0.446	0.056	LUGAR DE AFOROS AGUA ARRIBA DE LA COMPLEJIDAD DEL RIO PATTONI Y EL TAMBO
2.0	3.0	0.27		0.327						2.0	0.25	0.50	0.164	
4.0	5.0	0.30		0.293						2.0	0.266	0.52	0.152	
6.0	7.0	0.24		0.326						2.0	0.40	0.80	0.261	
8.0	9.0	0.40		0.295						2.0	0.313	0.626	0.185	
10.0	11.0	0.34		0.164						2.0	0.263	0.526	0.086	
12.0	13.0	0.24		0.042						2.0	0.26	0.72	0.030	
14.0	15.0	0.35		0.231						2.0	0.316	0.632	0.146	
16.0	16.50	0.29		0.084						2.0	0.28	0.28	0.024	
18.0	17.0	0.24												

CAUDAL TOTAL	(m3/seg):	1.104 m ³ /seg
AREA TOTAL SECCION	(m2):	
VELOCIDAD MEDIA	(m/seg):	

FECHA	24/10/2013
OBSERVADOR	Jorge Letamio Araya
HORA INICIO	9:30 AM
HORA TERMINO	



HOJA DE AFOROS

ESTACIÓN: Sda 040 040 m. Correntómetro: _____ m. HOJA DE

N° de Lectura	SONDEOS			CORRENTOMETRO					SECCION			Calculo de descargas parciales (m3/seg) (17)	OBSERVACIONES	
	Dist. Del Punto Inicial (m)	Tirante de agua (m)	Profundidad de la observación (m)	Lectura de velocidades en la sección (m/seg)					Promedio v (m/seg)	Ancho promedio (m.)	Profundidad Media (m)			Area sección parcial (m2)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(16)	(17)	
0,0	0,25	0,06		0,290	0,308				0,299	0,50	0,06	0,03	0,009	
0,50		0,08												
		0,05												

CAUDAL TOTAL (m3/seg):	0,009
AREA TOTAL SECCIÓN (m2):	
VELOCIDAD MEDIA (m/seg):	

FECHA	24/10/2013
OBSERVADOR	JORGE BARRERA A.
HORA INICIO	11:50
HORA TERMINO	



Utr 340851-8214969 Alto 3830 msnm.

HOJA DE AFOROS

ESTACIÓN: Río Itapallare		CORRENTOMETRO										CORRENTOMETRO :			SECCION		HOJA DE
SONDEOS		Lectura de velocidades en la sección (m/seg)										Ancho total : m.			Correntómetro :		DE
Nº de Lectura	Dist. Del Punto Inicial (m)	Tirante de agua (m)	Profundidad de la observación (m)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	Ancho promedio (m.)	Profundidad Media (m)	Area sección parcial (m2)	Calculo de descargas parciales (m3/seg)	OBSERVACIONES			
0.0	0.25	0.05	0.05	0.230					0.50	0.10	0.050	0.014		LIBA DE AFOROS A 6000			
0.50	0.75	0.16	0.09	0.248					0.50	0.15	0.075	0.022		ARRIBA DE LA			
1.0	1.25	0.14	0.09	0.283					0.50	0.146	0.073	0.020		CONFLUENCIA CON EL RIO CATRONA			
1.50		0.15															



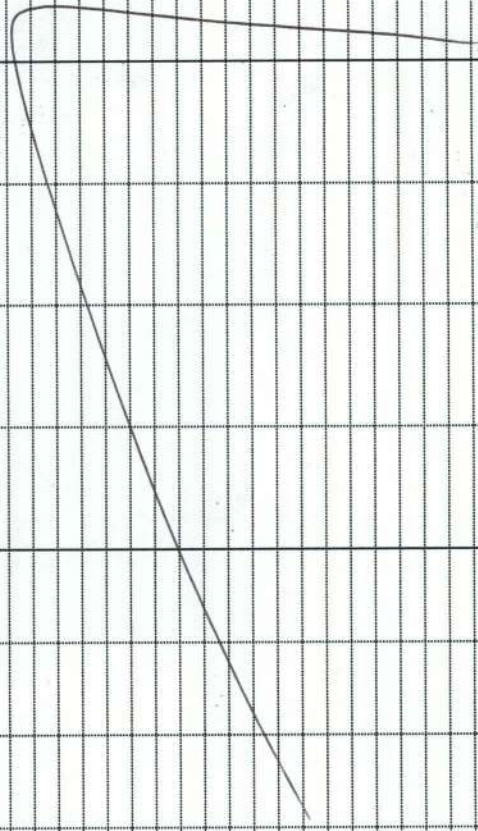
CAUDAL TOTAL	(m3/seg):	0.056
AREA TOTAL SECCIÓN	(m2):	
VELOCIDAD MEDIA	(m/seg):	

FECHA	24/10/2013
OBSERVADOR	José Estanislao
HORA INICIO	2:30 pm.
HORA TERMINO	

HOJA DE AFOROS

ESTACIÓN: <u>Río Cuzco</u>		Ancho total: _____ m.		Correntómetro: _____		SECCIÓN		OBSERVACIONES					
SONDEOS		CORRENTOMETRO				SECCIÓN							
Nº de Lectura	Dist. Del Punto Inicial (m)	Tirante de agua (m)	Profundidad de la observación (m)	Lectura de velocidades en la sección (m/seg)				Promedio v (m/seg)	Ancho promedio (m.)	Profundidad Media (m)	Area sección parcial (m2)	Calculo de descargas parciales (m3/seg)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(16)	(17)
0.0	1.0	0.10		0.130						2.0	0.173	0.346	0.045
2.0	3.0	0.30		0.142						2.0	0.303	0.606	0.086
4.0	5.0	0.33		0.185						2.0	0.28	0.56	0.104
6.0	6.5	0.22		0.188						1.0	0.186	0.186	0.035
7.0		0.14											

LEVARSE AFAJO MÁS ANTES del puente Cuzco



CAUDAL TOTAL	(m3/seg):	0.270
AREA TOTAL SECCIÓN	(m2):	
VELOCIDAD MEDIA	(m/seg):	

FECHA	24-10-2017
OBSERVADOR	JOSE SEMEN HAMPIC
HORA INICIO	3.15 PM
HORA TERMINO	



HOJA DE AFOROS														
SONDEOS		CORRENTOMETRO					CORRENTOMETRO			SECCION				
ESTACION: Río San Antonio		Ancho total: m.					Correntómetro: m.			HOJA DE				
Nº de Lectura	Dist. Del Punto Inicial (m)	Tirante de agua (m)	Profundidad de la observación (m)	Lectura de velocidades en la sección (m/seg)					Promedio v (m/seg)	Ancho promedio (m.)	Profundidad Media (m)	Area sección parcial (m2)	Calculo de descargas parciales (m3/seg)	OBSERVACIONES
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(16)	(17)	
0.0		0.15												
1.50	0.65	0.34	0.14	0.142	0.124					1.30	0.34	0.442	0.064	Lugar de Aforo aguas abajo del parámetro de Juncal.
2.60	1.95	0.14	0.06	0.151						1.30	0.163	0.212	0.032	

CAUDAL TOTAL (m3/seg):	0.096
AREA TOTAL SECCION (m2):	
VELOCIDAD MEDIA (m/seg):	

FECHA	25/10/2013
OBSERVADOR	José Sebastián H
HORA INICIO	
HORA TERMINO	

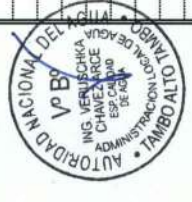


ESTACION: *CDA. MUYLAGUE* m. Correntómetro: *2-400* HOJA DE AFOROS

N° de Lectura	Dist. Del Punto Inicial (m)	Tirante de agua (m)	Profundidad de la observación (m)	CORRENTOMETRO					SECCION			Calculo de descargas parciales (m3/seg)	OBSERVACIONES		
				(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)			(16)	(17)
<i>0.10</i>	<i>0.30</i>	<i>0.10</i>	<i>0.06</i>								<i>0.60</i>	<i>0.143</i>	<i>0.086</i>	<i>0.042</i>	<i>LUGAR DE AFOROS = AGUAS ANCIAS DEL puente CAMETAS MUYLAGUE - SAN CRISTOBAL</i>
<i>0.60</i>	<i>0.18</i>	<i>0.15</i>	<i>0.06</i>	<i>0.488</i>							<i>0.60</i>	<i>0.143</i>	<i>0.086</i>	<i>0.013</i>	
<i>1.20</i>	<i>0.10</i>			<i>0.147</i>											

CAUDAL TOTAL (m3/seg):	<i>0.055</i>
AREA TOTAL SECCION (m2):	
VELOCIDAD MEDIA (m/seg):	

FECHA	<i>28/10/2013</i>
OBSERVADOR	<i>ADRIAN SEBASTIAN H.</i>
HORA INICIO	<i>12.50 pm</i>
HORA TERMINO	



HOJA DE AFOROS														
ESTACIÓN: <u>Río Coacalco</u>														
m. Correntómetro: <u>2400</u>														
HOJA DE														
SONDEOS				CORRENTOMETRO					SECCION					
Nº de Lectura	Dist. Del Punto Inicial (m)	Tirante de agua (m)	Profundidad de la observación (m)	Lectura de velocidades en la sección (m/seg)					Promedio v (m/seg)	Ancho promedio (m.)	Profundidad Media (m)	Area sección parcial (m2)	Calculo de descargas parciales (m3/seg)	OBSERVACIONES
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(16)	(17)	
0.0		0.30												
2.0	1.0	0.52	0.20	0.396						2.0	0.473	0.946	0.374	LUGAR DE AFORO!
4.0	3.0	0.52	0.22	0.355						2.0	0.376	1.153	0.409	AGUAS ANCHAS
6.0	5.0	0.60	0.24	0.624						2.0	0.523	1.146	0.772	SE PUNTEA
8.0	7.0	0.56	0.22	0.644						2.0	0.590	1.180	0.759	CAMINERA
10.0	9.0	0.65	0.26	0.588						2.0	0.666	1.332	0.783	TOMO BRUVO
12.0	11.0	0.60	0.25	0.613						2.0	0.63	1.260	0.772	CITRATA.
13.0	12.0	0.36	0.14	0.310						1.40	0.393	0.551	0.171	

CAUDAL TOTAL	(m3/seg):	4.040
AREA TOTAL SECCION	(m2):	
VELOCIDAD MEDIA	(m/seg):	

FECHA	28/10/2013
OBSERVADOR	José Stefan H.
HORA INICIO	
HORA TERMINO	



SONDEOS		CORRENTOMETRO					SECCION					OBSERVACIONES		
Nº de Lectura	Dist. Del Punto Inicial (m)	Tirante de agua (m)	Profundidad de la observación (m)	Lectura de velocidades en la sección (m/seg)					Promedio v (m/seg)	Ancho promedio (m.)	Profundidad Media (m)		Area sección parcial (m2)	Calculo de descargas parciales (m3/seg)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(16)	(17)	
				Método Flotador										
				Lombiguos - 30.0 m.										
				Tiempo recorrido Flotador 71 33.5										
				72 20.35										
				73 20.28										
				Profundidad = 29.9										
				Profundidad promedio 0.60 m.										
				Ancho promedio = 20.0 m.										
				Profundidad = 29.9										
				V = 1.02 m/s										
				A = 12.00 m²										
				Q = 12.240 m³/seg.										

ESTACION: RÍO TAMBO Ancho total: m. Correntómetro: Método Flotador

HOJA DE AFOROS HOJA DE

CAUDAL TOTAL	(m3/seg):	12.240
AREA TOTAL SECCION	(m2):	
VELOCIDAD MEDIA	(m/seg):	

FECHA	29/10/2013
OBSERVADOR	ABE - BEANIN
HORA INICIO	7:00 AM.
HORA TERMINO	



SONDEOS		CORRENTOMETRO							SECCION				OBSERVACIONES			
		Ancho total : m.							Correntómetro : m.							
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)		(12)	(16)	(17)
Nº de Lectura	Dist. Del Punto Inicial (m)	Tirante de agua (m)	Profundidad de la observacion (m)	Lectura de velocidades en la sección (m/seg)							Promedio v (m/seg)	Ancho promedio (m.)	Profundidad Media (m)	Area sección parcial (m2)	Calculo de descargas parciales (m3/seg)	
0.0		0.08														
0.60	0.30	0.25	0.10	0.116							0.60	0.226	0.135	0.016		
1.20	0.90	0.35	0.16	0.203							0.60	0.353	0.212	0.170		
1.60	1.30	0.30	0.12	0.207							0.60	0.277	0.162	0.033		
2.30	2.05	0.15	0.06	0.161							0.50	0.136	0.068	0.011		
		0.06														

LUGAR DE AFORO:
AGUAS AERIAS
ANTES DE LA CONFLUENCIA CON EL RÍO TAMBO

CAUDAL TOTAL (m3/seg):	0.230
AREA TOTAL SECCION (m2):	
VELOCIDAD MEDIA (m/seg):	

FECHA	29/10/2013
OBSERVADOR	JBL Estacion A.
HORA INICIO	2.00 pm
HORA TERMINO	



SONDEOS		CORRENTOMETRO				SECCION				OBSERVACIONES			
N° de Lectura	Dist. Del Punto Inicial (m)	Tirante de agua (m)	Profundidad de la observacion (m)	Lectura de velocidades en la sección (m/seg)				Promedio v (m/seg)	Ancho promedio (m.)		Profundidad Media (m)	Area sección parcial (m2)	Calculo de descargas parciales (m3/seg)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(16)	(17)
0.0	0.50	0.09	0.06	0.392						1.0	0.153	0.153	0.060
1.0	1.50	0.21	0.10	0.769						1.0	0.240	0.240	0.185
2.0	2.50	0.25	0.10	0.586						1.0	0.240	0.240	0.141
3.0	3.25	0.14	0.06	0.278						0.50	0.13	0.065	0.018
3.50		0.05											

ESTACION: RiO Omate

Ancho total: 3.50 m. Correntómetro: 3-400 HOJA DE

CAUDAL TOTAL	(m3/seg):	<u>0.404</u>
AREA TOTAL SECCION	(m2):	
VELOCIDAD MEDIA	(m/seg):	

FECHA	<u>30/10/2013</u>
OBSERVADOR	<u>JORGE SERRIN</u>
HORA INICIO	
HORA TERMINO	



SONDEOS		CORRENTOMETRO				SECCION				Calculo de descargas parciales (m3/seg)	OBSERVACIONES			
ESTACION: <u>RIO UAGASUNDO</u>		Ancho total: m.				Correntímetro: m.								
Nº de Lectura	Dist. Del Punto Inicial (m)	Tirante de agua (m)	Profundidad de la observacion (m)	Lectura de velocidades en la seccion (m/seg)				Promedio v (m/seg)	Ancho promedio (m.)	Profundidad Media (m)	Area seccion parcial (m2)			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(16)	(17)	
				MEDIDOR DE LECTURA DIRECTA CANAL PANGA DOLONES RBC. 0.140										
				MEDIDOR DE LECTURA DIRECTA CANAL COALAGUE RBC. 0.130										
				RIO UAGASUNDO ABONO ARRANCO DE LAS FORMAS 0.100										LUGAR DE APORO: AGENS AGRICOLA DE LAS FORMAS PANGA DOLONES Y COALAGUE

CAUDAL TOTAL	(m3/seg):	0.370
AREA TOTAL SECCION	(m2):	
VELOCIDAD MEDIA	(m/seg):	

FECHA	30/10/2013.
OBSERVADOR	JOBEL SEWVIN H
HORA INICIO	
HORA TERMINO	



SONDEOS		CORRENTOMETRO							SECCION				OBSERVACIONES
Nº de Lectura	Dist. Del Punto Inicial (m)	Tirante de agua (m)	Profundidad de la observacion (m)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	Promedio v (m/seg)	Ancho promedio (m.)	Profundidad Media (m)	Area seccion parcial (m2)	
0.0	0.50	0.04	0.04	0.202						1.0	0.183	0.183	0.037
1.0	1.50	0.22	0.10	0.315						1.0	0.233	0.233	0.073
2.0	2.35	0.23	0.08	0.239						0.70	0.143	0.135	0.032
3.0	2.70	0.15											

LUGAR DE AFORO:
MORAS AYOJO
DE LA GERISE
PRESINA MUNICIPAL

ESTACION: RIO UAGABURO Ancho total: 2-400 m. Correntómetro: 2-400 HOJA DE

CAUDAL TOTAL	(m3/seg)	0.142
AREA TOTAL SECCION	(m2)	
VELOCIDAD MEDIA	(m/seg)	

FECHA	30/10/2013
OBSERVADOR	JORGE SERRAN
HORA INICIO	
HORA TERMINO	



SONDEOS		CORRENTOMETRO					SECCION				OBSERVACIONES		
No de Lectura	Dist. Del Punto Inicial (m)	Tirante de agua (m)	Profundidad de la observacion (m)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	Promedio v (m/seg)	Ancho promedio (m.)		Profundidad Media (m)	Area seccion parcial (m2)
0.0	0.50	0.08	0.06	0.320	0.318				0.319	1.0	0.103	0.103	0.0329
1.0		0.09											

Lugar de AFORO:
AGUAS AERIAS del puente camaronera PUVINA - ORATE.

ESTACION: **Rio Anacillo** Ancho total: **2-490** m. Correntómetro: **Z-490** HOJA DE AFOROS

CAUDAL TOTAL	(m3/seg):	0.0329
AREA TOTAL SECCION	(m2):	
VELOCIDAD MEDIA	(m/seg):	

FECHA	30/10/2013
OBSERVADOR	José Schwin A.
HORA INICIO	
HORA TERMINO	





REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA TAMBO



N°	Código	Descripción	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS-84)		Altitud	Parámetros de Campo					Observaciones
									ESTE	NORTE		T °C	pH	OD mg/L	C.E. Us/cm	Caudal l/s	
1	131B RChac 1	Rio Chacahuayo aguas arriba de la Uta. Arequipa - Puguina.		Puguina	Gral Sanchez Cerro	Moguesca	31/10	9:50	265176	8163028	3342	12,6	7,46	7,90	1442	23,7	
2	131B REsgu	Rio Esquino aguas arriba puente carretera a La Capilla.		Puguina	Gral Sanchez Cerro	Moguesca	31/10	11:25	268238	8156261	2582	19,9	7,98	7,42	1006	90	
3	131B RChoc	Rio Chocallague aguas arriba de la confluencia con el rio Chacahuayo		Puguina	Gral Sanchez Cerro	Moguesca	31/10	12:35	267702	815737	2647	18	5,05	7,03	632	51,7	
4	131B RChoc 2	Rio Chacahuayo antes de la confluencia con el Rio Chocallague		Puguina	Gral Sanchez Cerro	Moguesca	31/10	13:15	267691	8157300	2645	19,2	7,73	7,62	756	2,0	

ANA
ALATAMBO
ALTO TAMBO

FOLIO N°
134



[Signature]
Técnico Especialista

[Signature]
RESPONSABLE

PARTICIPANTE

SONDEOS		CORRENTOMETRO					SECCION					OBSERVACIONES	
Nº de Lectura	Dist. Del Punto Inicial (m)	Tirante de agua (m)	Profundidad de la observación (m)	Lectura de velocidades en la sección (m/seg)					Promedio v (m/seg)	Ancho promedio (m.)	Profundidad Media (m)		Area sección parcial (m2)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(16)	(17)
0.0	0.45	0.15	0.076	0.210						0.90	0.146	0.132	0.0237
0.90		0.19											
		0.10											

ESTACION: RIO Chacabayo

HOJA DE

Correntómetro :

m.

Ancho total :



CAUDAL TOTAL	(m3/seg):	0.0237
AREA TOTAL SECCION	(m2):	
VELOCIDAD MEDIA	(m/seg):	

FECHA	31/10/2013
OBSERVADOR	José Setuon H.
HORA INICIO	
HORA TERMINO	

LUGAR DE
AFORO TAMBO
MARISA DEL
PRETE CAMETENS
ALCOPIN - FRAJUN

HOJA DE AFOROS

ESTACIÓN: **RIO Esquino**

SONDEOS			CORRENTOMETRO					SECCION				OBSERVACIONES	
Nº de Lectura	Dist. Del Punto Inicial (m)	Tirante de agua (m)	Profundidad de la observación (m)	Lectura de velocidades en la sección (m/seg)					Promedio v (m/seg)	Ancho promedio (m.)	Profundidad Media (m)		Area sección parcial (m2)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(16)	(17)
0.00		0.10											
0.70	0.35	0.14	0.06	0.120					0.70	0.716		0.0812	0.009
		0.11											

LUBAN 02-
 AFORO AGUAS
 ARRIBA DEL PUENTE
 CARRETERA PAVIMENTADA
 LA CAPILLA

CAUDAL TOTAL	(m3/seg):	0.009
AREA TOTAL SECCION	(m2):	
VELOCIDAD MEDIA	(m/seg):	

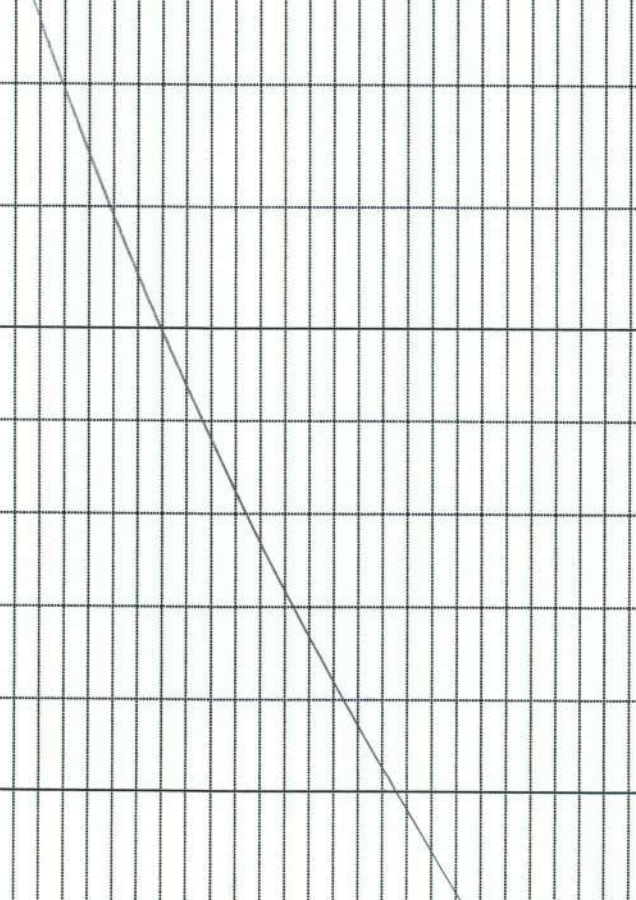
FECHA	31/10/2013
OBSERVADOR	JORGE SECHIN
HORA INICIO	11.25 AM.
HORA TERMINO	11.40 AM.



HOJA DE AFOROS

SONDEOS		CORRENTOMETRO					SECCION					OBSERVACIONES	
Nº de Lectura	Dist. Del Punto Inicial (m)	Tirante de agua (m)	Profundidad de la observación (m)	Lectura de velocidades en la sección (m/seg)					Promedio v (m/seg)	Ancho promedio (m.)	Profundidad Media (m)		Area sección parcial (m2)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(16)	(17)
0.00	0.45	0.09	0.06	0.670						0.90	0.09	0.081	0.0542
0.90		0.14											
		0.04											

AGUAS Afluente de la confluencia del Rio Chacabambo



CAUDAL TOTAL	(m3/seg):	0.0542
AREA TOTAL SECCION	(m2):	
VELOCIDAD MEDIA	(m/seg):	

FECHA	31/10/2013
OBSERVADOR	Juan Sebastian H.
HORA INICIO	0 12.46
HORA TERMINO	





Autoridad Nacional del Agua
 Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña
 Administración Local de Agua Moquegua

FICHA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO

Cuerpo de Agua:

Clasificación del Cuerpo de agua:

Sub cuenca o Microcuenca:

Identificación del Punto:

Código del Punto de Monitoreo:

Ubicación:

Accesibilidad:

Ubicación:

Distrito	Provincia	Departamento
Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua

Localidad:

Ubicación geodésica: Coordenadas UTM (WGS 84)

Norte	Este	Zona	Altitud (msnm)
8158836	390507	19K	4787

Parámetros de Campo

pH	Temperatura (°C)	Cond. Eléctrica	S.T.D.	Oxígeno Disuelto
3,90	13,23	229.8	-	3,06 mg/L

Hidrometría

Caudal (lps)	Hora
5	9:20 hrs

Fecha:

ALA Moquegua

ECRH-LVUC



Autoridad Nacional del Agua
 Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña
 Administración Local de Agua Moquegua

FICHA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO

Cuerpo de Agua: Quebrada Ocosiri
 Clasificación del Cuerpo de agua: Categoría IV
 Sub cuenca o Microcuenca: Pasto Grande

Identificación del Punto:

Código del Punto de Monitoreo: 13180 Acos 2
 Ubicación: Santa Rosa - Después de pasivo minero
 Accesibilidad: Carretera Binacional Moquegua - Desembocadura
 Ubicación: Carretera Binacional Moquegua - Desembocadura



Distrito	Provincia	Departamento
<u>Corumbas</u>	<u>Morona Nieto</u>	<u>Moquegua</u>

Localidad

Unidad Minera Santa Rosa - Aruntani



Ubicación geodésica: Coordenadas UTM (WGS 84)

Norte	Este	Zona	Altitud (msnm)
<u>8158322</u>	<u>387442</u>	<u>19K</u>	<u>4734</u>

Parámetros de Campo

pH	Temperatura (°C)	Cond. Eléctrica	S.T.D.	Oxígeno Disuelto
<u>3.05</u>	<u>20.30</u>	<u>1331</u>	<u>~</u>	<u>2.76</u>



Hidrometría

Caudal (lps)	Hora
<u>124 l/s</u>	<u>10:20</u>



Fecha: 04-11-2013

ALA Moquegua

ECRH-LVUC



Autoridad Nacional del Agua
 Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña
 Administración Local de Agua Moquegua

ANA	FOLIO N°
ALA TAMBO ALTO TAMBO	141

FICHA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO

Cuerpo de Agua: 1318 Q Cota 2

Clasificación del Cuerpo de agua: Categoría 4

Sub cuenca o Microcuenca: Sub Cuenca Pasto Grande

Identificación del Punto:

Código del Punto de Monitoreo: 1318 Q Cota 1

Ubicación: Zona Santa Rosa - Quebrada Cotarzeni

Accesibilidad: Carretera Binacional Moquegua - Desaguadero

Ubicación:

Distrito	Provincia	Departamento
<u>Carumas</u>	<u>Mariscal Nieto</u>	<u>Moquegua</u>

Localidad

Unidad Minera Santa Rosa - Turantzeni

Ubicación geodésica: Coordenadas UTM (WGS 84)

Norte	Este	Zona	Altitud (msnm)
<u>8160103</u>	<u>388142</u>	<u>19 K</u>	<u>4810</u>

Parámetros de Campo

pH	Temperatura (°C)	Cond. Eléctrica	S.T.D.	Oxígeno Disuelto
<u>3.93</u>	<u>18.39</u>	<u>360.6</u>	<u>-</u>	<u>2.66</u>

Hidrometría

Caudal (lps)	Hora
<u>4</u>	<u>11:20 hrs.</u>

Fecha: 04/11/13

Moquegua

ECRH-LVUC





Autoridad Nacional del Agua
 Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña
 Administración Local de Agua Moquegua

FICHA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO

Cuerpo de Agua:

Clasificación del Cuerpo de agua:

Sub cuenca o Microcuenca:

Identificación del Punto:

Código del Punto de Monitoreo:

Ubicación:

Accesibilidad:

Ubicación:

Distrito	Provincia	Departamento
Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua

Localidad

Ubicación geodésica: Coordenadas UTM (WGS 84)

Norte	Este	Zona	Altitud (msnm)
8158244	387210	19K	4720

Parámetros de Campo

pH	Temperatura (°C)	Cond. Eléctrica	S.T.D.	Oxígeno Disuelto
4.06	15.89	423.3	-	3.01

Hidrometría

Caudal (lps)	Hora
44	12:15 hrs

Fecha:

ALA Moquegua

ECRH-LVUC





Autoridad Nacional del Agua
 Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña
 Administración Local de Agua Moquegua

ANA	FOLIO N°
ALA TAMBO ALTO TAMBO	143

FICHA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO

Cuerpo de Agua: Rio Cacachara

Clasificación del Cuerpo de agua: Categoría 4

Sub cuenca o Microcuenca: Sub Cuenca Pasto Grande

Identificación del Punto:

Código del Punto de Monitoreo: 1318 RCaca1

Ubicación: Santa Rosa

Accesibilidad: Carretera Binacional - ingreso a Unidad Minera Sta. Rosa

Ubicación: Camino trocha carrozable después de quebradas

Distrito	Provincia	Departamento
Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua

Localidad: Zona Santa Rosa

Ubicación geodésica: Coordenadas UTM (WGS 84)

Norte	Este	Zona	Altitud (msnm)
8159143	385820	19K	4814

Parámetros de Campo

pH	Temperatura (°C)	Cond. Eléctrica	S.T.D.	Oxígeno Disuelto
3.30	12.84	495.7	—	2.94 mg/l

Hidrometría

Caudal (lps)	Hora
4	13.00

Fecha: 04/11/13

ALA Moquegua

ECRH-LVUC





Autoridad Nacional del Agua
 Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña
 Administración Local de Agua Moquegua

ANA	FOLIO N°
ALA TAMBO ALTO TAMBO	144

FICHA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO

Cuerpo de Agua:

Clasificación del Cuerpo de agua:

Sub cuenca o Microcuenca:

Identificación del Punto:

Código del Punto de Monitoreo:

Ubicación:

Accesibilidad:

Ubicación:

Distrito	Provincia	Departamento
Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua

Localidad



Ubicación geodésica: Coordenadas UTM (WGS 84)

Norte	Este	Zona	Altitud (msnm)
8156733	386375	19K	4682



Parámetros de Campo

pH	Temperatura (°C)	Cond. Eléctrica	S.T.D.	Oxígeno Disuelto
3.12	19.40	1130	-	2.92



Hidrometría

Caudal (lps)	Hora
108.00	14:00 hrs



Fecha: 04/11/13

ALA Moquegua

ECRH-LVUC



Autoridad Nacional del Agua
 Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña
 Administración Local de Agua Moquegua

ANA	FOLIO N°
ALA TAMBO ALTO TAMBO	145

FICHA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO

Cuerpo de Agua:

Clasificación del Cuerpo de agua:

Sub cuenca o Microcuenca:

Identificación del Punto:

Código del Punto de Monitoreo:

Ubicación:

Accesibilidad:

Ubicación:



Distrito	Provincia	Departamento
Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua

Localidad



Ubicación geodésica: Coordenadas UTM (WGS 84)

Norte	Este	Zona	Altitud (msnm)
8156634	386519	19K	4683

Parámetros de Campo

pH	Temperatura (°C)	Cond. Eléctrica	S.T.D.	Oxígeno Disuelto
6.00	16.65	127.7	—	3.16

Hidrometría

Caudal (lps)	Hora
33	14:20 hrs

Fecha: 04/11/13

ALA Moquegua

ECRH-LVUC



Autoridad Nacional del Agua
 Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña
 Administración Local de Agua Moquegua

ANA	FOLIO Nº
ALA TAMBO ALTO TAMBO	14E

FICHA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO

Cuerpo de Agua:

Clasificación del Cuerpo de agua:

Sub cuenca o Microcuenca:

Identificación del Punto:

Código del Punto de Monitoreo:

Ubicación:

Accesibilidad:

Ubicación:



Distrito	Provincia	Departamento
Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua

Localidad



Ubicación geodésica: Coordenadas UTM (WGS 84)

Norte	Este	Zona	Altitud (msnm)
8147849	380503	19K	4571

Parámetros de Campo

pH	Temperatura (°C)	Cond. Eléctrica us/cm	S.T.D.	Oxígeno Disuelto
4.81	16.86	2,900	—	4.29

Hidrometría

Caudal (lps)	Hora
162,0	15:30 hrs

Fecha:

ALA Moquegua

ECRH-LVUC



Autoridad Nacional del Agua
 Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña
 Administración Local de Agua Moquegua

ANA	FOLIO N°
ALA TAMBO ALTO TAMBO	147

FICHA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO

Cuerpo de Agua:

Clasificación del Cuerpo de agua:

Sub cuenca o Microcuenca:

Identificación del Punto:

Código del Punto de Monitoreo:

Ubicación:

Accesibilidad:

Ubicación:



Distrito	Provincia	Departamento
Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua

Localidad



Ubicación geodésica: Coordenadas UTM (WGS 84)

Norte	Este	Zona	Altitud (msnm)
8147366	376781	19K	4543

Parámetros de Campo

pH	Temperatura (°C)	Cond. Eléctrica	S.T.D.	Oxígeno Disuelto
4,4	14,7	2133	—	3,47



Hidrometría

Caudal (lps)	Hora
193	16:30 hrs



Fecha:

Moquegua

ECRH-LVUC



Autoridad Nacional del Agua
 Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña
 Administración Local de Agua Moquegua

ANA	FOLIO N°
ALA TAMBO ALTO TAMBO	148

FICHA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO

Cuerpo de Agua:

Clasificación del Cuerpo de agua:

Sub cuenca o Microcuenca:

Identificación del Punto:

Código del Punto de Monitoreo:

Ubicación:

Accesibilidad:

Ubicación:

Distrito	Provincia	Departamento
Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua

Localidad:



Ubicación geodésica: Coordenadas UTM (WGS 84)

Norte	Este	Zona	Altitud (msnm)
8154381	372129	19K	4535



Parámetros de Campo

pH	Temperatura (°C)	Cond. Eléctrica	S.T.D.	Oxígeno Disuelto
3.25	11.40	840.6	—	3.37



Hidrometría

Caudal (lps)	Hora
347	9:10 hrs



Fecha: 05/11/2013

ALA Moquegua

ECRH-LVUC



Autoridad Nacional del Agua
 Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña
 Administración Local de Agua Moquegua

FICHA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO

Cuerpo de Agua:

Clasificación del Cuerpo de agua:

Sub cuenca o Microcuenca:

Identificación del Punto:

Código del Punto de Monitoreo:

Ubicación:

Accesibilidad:

Ubicación:



Distrito	Provincia	Departamento
Caremas	Mariscal Nieto	Moquegua

Localidad



Ubicación geodésica: Coordenadas UTM (WGS 84)

Norte	Este	Zona	Altitud (msnm)
8151582	395144	19 K	4551

Parámetros de Campo

pH	Temperatura (°C)	Cond. Eléctrica	S.T.D.	Oxígeno Disuelto
3,15	13,06	1010	—	3,28

Hidrometría

Caudal (lps)	Hora
204	9:50 hrs.

Fecha:



Moquegua

ECRH-LVUC



Autoridad Nacional del Agua
 Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña
 Administración Local de Agua Moquegua

ANA	FOLIO Nº
ALA TAMBO ALTO TAMBO	150

FICHA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO

Cuerpo de Agua:

Clasificación del Cuerpo de agua:

Sub cuenca o Microcuenca:

Identificación del Punto:

Código del Punto de Monitoreo:

Ubicación:

Accesibilidad:

Ubicación:

Distrito	Provincia	Departamento
Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua



Localidad:

Ubicación geodésica: Coordenadas UTM (WGS 84)



Norte	Este	Zona	Altitud (msnm)
8139452	379854	19K	4547

Parámetros de Campo



pH	Temperatura (°C)	Cond. Eléctrica	S.T.D.	Oxígeno Disuelto
8,95	13,36	57.26	—	4,82

Hidrometría

Caudal (lps)	Hora
223	10.45 hr.



Fecha: 05/11/2013

Moquegua

ECRH-LVUC



Autoridad Nacional del Agua
 Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña
 Administración Local de Agua Moquegua

ANA	FOLIO N°
ALA TAMBO ALTO TAMBO	151

FICHA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO

Cuerpo de Agua: Embalse Pasto Grande

Clasificación del Cuerpo de agua: Categoría 4

Sub cuenca o Microcuenca: Sub Cuenca Pasto Grande

Identificación del Punto:

Código del Punto de Monitoreo: 1318C Past

Ubicación: Canal Pasto Grande - Salida de embalse

Accesibilidad: Carretera Binacional - Trocha carrozable a Pasto Grande.

Ubicación:

Distrito	Provincia	Departamento
Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua

Localidad: Embalse Pasto Grande

Ubicación geodésica: Coordenadas UTM (WGS 84)

Norte	Este	Zona	Altitud (msnm)
8150760	368834	19K	4538

Parámetros de Campo

pH	Temperatura (°C)	Cond. Eléctrica	S.T.D.	Oxígeno Disuelto
4,31	13,33	481,7	—	3,45

Hidrometría

Caudal (lps)	Hora
4700	12:10 hr.

Observación:
 El caudal para Cuenca Tambo es de 3,500 lps.

Fecha: 05/11/2013

Moquegua

ECRH-LVUC



Autoridad Nacional del Agua
 Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña
 Administración Local de Agua Moquegua

ANA	FOLIO N°
ALA TAMBO ALTO TAMBO	152

FICHA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO

Cuerpo de Agua:

Clasificación del Cuerpo de agua:

Sub cuenca o Microcuenca:

Identificación del Punto:

Código del Punto de Monitoreo:

Ubicación:

Accesibilidad:

Ubicación:

Distrito	Provincia	Departamento
Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua

Localidad

Ubicación geodésica: Coordenadas UTM (WGS 84)

Norte	Este	Zona	Altitud (msnm)
8137363	334680	19K.	4418

Parámetros de Campo

pH	Temperatura (°C)	Cond. Eléctrica	S.T.D.	Oxígeno Disuelto
4,87	14,90	355.00	—	3,30

Hidrometría

Caudal (lps)	Hora
2950	14.00 hr.

Fecha: 05/11/2013

ALA Moquegua

ECRH-LVUC





Autoridad Nacional del Agua
 Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña
 Administración Local de Agua Moquegua

FICHA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO

Cuerpo de Agua: Río Putina

Clasificación del Cuerpo de agua: Categoría 3

Sub cuenca o Microcuenca: Microcuenca Carumas

Identificación del Punto:

Código del Punto de Monitoreo: 1310RPuti

Ubicación: Anexo de Huatalague
 (Antes de confluencia con Río Carumas)

Accesibilidad: Carretera Moquegua - Carumas

Ubicación:



Distrito	Provincia	Departamento
<u>Cachumbaya</u>	<u>Mariscal Nieto</u>	<u>Moquegua</u>

Localidad: Huatalague



Ubicación geodésica: Coordenadas UTM (WGS 84)

Norte	Este	Zona	Altitud (msnm)
<u>8146992</u>	<u>316236</u>	<u>19K</u>	<u>2479</u>



Parámetros de Campo

pH	Temperatura (°C)	Cond. Eléctrica	S.T.D.	Oxígeno Disuelto
<u>8,57</u>	<u>18,77</u>	<u>1788</u>	<u>-</u>	<u>5,67</u>

Hidrometría

Caudal (lps)	Hora
<u>538</u>	<u>7:20 hrs</u>



Fecha: 06/11/2013

ECRH-LVUC



Autoridad Nacional del Agua
 Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña
 Administración Local de Agua Moquegua

FICHA DE UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO

Cuerpo de Agua:

Clasificación del Cuerpo de agua:

Sub cuenca o Microcuenca:

Identificación del Punto:

Código del Punto de Monitoreo:

Ubicación:

Accesibilidad:

Ubicación:

Distrito	Provincia	Departamento
Cuchumbaya	Mariscal Nieto	Moquegua

Localidad:

Ubicación geodésica: Coordenadas UTM (WGS 84)

Norte	Este	Zona	Altitud (msnm)
8145262	316167	19K	2473

Parámetros de Campo

pH	Temperatura (°C)	Cond. Eléctrica	S.T.D.	Oxígeno Disuelto
8,29	11,30	433	-	5,86

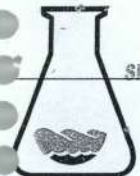
Hidrometría

Caudal (lps)	Hora
654	8:20 hr.

Fecha:

Moquegua

ECRH-LVUC



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

SAG

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



Registro N° LE - 047

INFORME DE ENSAYO N° 072928-2013 CON VALOR OFICIAL

RAZÓN SOCIAL : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
DOMICILIO LEGAL : CALLE LOS PETIRROJOS (EX DIECISIETE) N° 355, URB. EL PALOMAR SAN ISIDRO - LIMA - PERÚ
SOLICITADO POR : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
REFERENCIA : CUENCA TAMBO
PROCEDENCIA : CUENCA TAMBO
FECHA DE RECEPCIÓN : 2013-10-25/26/30/31
FECHA DE INICIO DE ENSAYOS : 2013-10-25/26/30/31
MUESTREADO POR : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

Ensayo	Método	L.C.	Unidades
Aceites y grasas (HEM)	EPA-821-R-10-001 Method 1664 Rev. B. N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry. 2010	1.00	mg/L
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	SM 5210 B. Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test.	2.0	mg/L
Demanda Química de oxígeno (DQO)	SM 5220 D. Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Colorimetric Method.	10.0	mg/L
Cianuro WAD	SM 4500-CN ⁻ I,E. Cyanide. Weak Acid Dissociable Cyanide/Colorimetric Method.	0.006	mg/L
Cianuro libre	SM 4500-CN ⁻ J,E. Cyanide. Cyanogen Chloride. Colorimetric Method	0.004	mg/L
Sólidos suspendidos totales (TSS)	SM 2540 D. Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C.	3.0	mg/L
Nitratos	SM 4500-NO ₃ ⁻ E. Nitrogen (Nitrate). Cadmium Reduction Method.	0.03	NO ₃ ⁻ - N mg/L
Nitratos	SM 4500-NO ₃ ⁻ B. Nitrogen (Nitrate). Ultraviolet Spectrophotometric Screening Method.	0.03	NO ₃ ⁻ - N mg/L
Fosfatos (PO ₄ ⁻³)	SM 4500-P E. Phosphorus. Ascorbic Acid Method.	0.030	PO ₄ ⁻³ mg/L
Sulfuros	SM 4500 S ²⁻ D. Sulfide. Methylene Blue Method.	0.002	S ²⁻ mg/L
Nitrogeno Amoniacal	SM 4500-NH ₃ - D. Nitrogen. Ammonia-Selective Electrode Method.	0.02 ^(b)	NH ₄ ⁺ -N mg/L
Nitrogeno total (NTK)	SM 4500-N _{org} -B. Nitrogen (Organic). Macro-Kjeldahl Method.	1.00	NH ₄ ⁺ -N mg/L
Metales totales (Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilio, Cadmio, Calcio, Cerio, Cromo, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Niquel, Fósforo, Potasio, Selenio, Silice(SiO ₂), Plata, Sodio, Estroncio, Talio, Estaño, titanio, Vanadio, Zinc).	EPA Method 200.7, Rev.4.4. EMMC Version. Determination of Metals and trace Elements in Water and Wates by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry. 1994	---	mg/L
Mercurio (Hg)	SAG-120201- Método validado. Arrastre de vapor frío -ICP	0.0001	Hg mg/L
Preparación de Coliformes Fecales Ucharico Coaguila B. Límite de cuantificación.	SM 9221 E. Multiple-Tube Fermentation. Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.	1.8 ^(a)	NMP /100mL

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



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

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

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

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



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

SAG

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



Registro N° LE - 047

INFORME DE ENSAYO N° 072928-2013 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo	2013-10-31	2013-10-31	2013-10-31	2013-10-31
Hora de inicio de muestreo (h)	9:50	11:25	12:35	13:15
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente	1318RChac1	1318REsqu	1318RChoc	1318RChac2
Código del Laboratorio	1311001	1311002	1311003	1311004
Ensayo	Unidades	Resultados		
Aceites y grasas (HEM)	mg/L	<1.00	<1.00	<1.00
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg/L	<2.00	<2.00	<2.00
Demanda Química de oxígeno (DQO)	mg/L	<10.0	<10.0	<10.0
Cianuro WAD	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006
Cianuro libre	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L	<3.0	11.67	37.74
Nitratos	NO ₃ ⁻ - N mg/L	<0.03	1.59	0.901
Fosfatos (PO ₄ ⁻³)	PO ₄ ⁻³ mg/L	<0.030	<0.030	<0.030
Sulfuros	S ²⁻ mg/L	<0.002	<0.002	<0.002
Nitrógeno Amoniacal	NH ₄ ⁺ -N mg/L	<0.02	<0.02	<0.02
Nitrógeno total (NTK)	NH ₄ ⁺ -N mg/L	<1.00	<1.00	<1.00
Numeración de Coliformes Fecales ⁽¹⁾	NMP /100mL	33	17	<1.8
Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo	2013-10-30	2013-10-30	2013-10-30	2013-10-30
Hora de inicio de muestreo (h)	9:20	11:00	15:10	16:30
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente	1318RTamb4	1318ROmat	1318RVaga1	1318RVaga2
Código del Laboratorio	13101797	13101798	13101799	13101800
Ensayo	Unidades	Resultados		
Aceites y grasas (HEM)	mg/L	<1.00	<1.00	<1.00
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg/L	<2.00	<2.00	<2.00
Demanda Química de oxígeno (DQO)	mg/L	<10.0	<10.0	<10.0
Cianuro WAD	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006
Cianuro libre	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L	481.7	11.21	28.06
Nitratos	NO ₃ ⁻ - N mg/L	0.701	0.394	<0.03
Fosfatos (PO ₄ ⁻³)	PO ₄ ⁻³ mg/L	<0.030	<0.030	<0.030
Sulfuros	S ²⁻ mg/L	<0.002	<0.002	<0.002
Nitrógeno Amoniacal	NH ₄ ⁺ -N mg/L	0.098	0.038	<0.02
Nitrógeno total (NTK)	NH ₄ ⁺ -N mg/L	<1.00	<1.00	<1.00
Numeración de Coliformes Fecales ⁽¹⁾	NMP /100mL	////	2	11

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

////: Ensayo no realizado.

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

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

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

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

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

Página 2 de 13

Av. Naciones Unidas N° 1565 Chacra Rios Norte - Lima 01 - Perú Central Telefónica: 511-425-7227 / 425 6885 RPC: 994976442 Nextel: 98-109*1133

Website: www.sagperu.com E-mail: sagperu@sagperu.com, laboratorio@sagperu.com



SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.

SAG

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



Registro N° LE - 047

INFORME DE ENSAYO N° 072928-2013 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	
Matriz analizada	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	
Fecha de muestreo	2013-10-30	2013-10-29	2013-10-29	2013-10-28	
Hora de inicio de muestreo (h)	17:10	7:00	14:00	12:50	
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	
Código del cliente	1318Ramar	1318RTamb2	1318RUBin	1318QMuyI	
Código del Laboratorio	13101801	13101740	13101741	13101738	
Ensayo	Unidades	Resultados			
Aceites y grasas (HEM)	mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg/L	<2.00	6.02	<2.00	<2.00
Demanda Química de oxígeno (DQO)	mg/L	<10.0	16.5	<10.0	<10.0
Cianuro WAD	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
Cianuro libre	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L	50.32	1065.5	143.3	123.3
Nitratos	NO ₃ ⁻ - N mg/L	1.113	0.708	<0.030	0.106
Fosfatos (PO ₄ ⁻³)	PO ₄ ⁻³ mg/L	<0.030	<0.030	<0.030	<0.030
Sulfuros	S ²⁻ mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Nitrógeno Amoniacal	NH ₄ ⁺ -N mg/L	<0.02	0.218	0.02	<0.02
Nitrógeno total (NTK)	NH ₄ ⁺ -N mg/L	<1.00	1.12	<1.00	<1.00
Numeración de Coliformes Fecales ⁽¹⁾	NMP /100mL	14	////	23 x 10 ¹	////
Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	
Matriz analizada	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	
Fecha de muestreo	2013-10-28	2013-10-25	2013-10-25	2013-10-24	
Hora de inicio de muestreo (h)	16:20	11:45	13:20	7:00	
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	
Código del cliente	13186RCora	1318RSana1	1318RSana2	1318RTam1	
Código del Laboratorio	13101739	13101462	13101463	13101360	
Ensayo	Unidades	Resultados			
Aceites y grasas (HEM)	mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg/L	7.32	<2.00	<2.00	<2.00
Demanda Química de oxígeno (DQO)	mg/L	18	<10.0	<10.0	<10.0
Cianuro WAD	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
Cianuro libre	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L	133.3	<3.0	25.2	3.79
Nitratos	NO ₃ ⁻ - N mg/L	1.139	0.276	0.077	0.204
Fosfatos (PO ₄ ⁻³)	PO ₄ ⁻³ mg/L	<0.030	0.096	0.061	<0.030
Sulfuros	S ²⁻ mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Nitrógeno Amoniacal	NH ₄ ⁺ -N mg/L	0.514	0.031	0.064	0.247
Nitrógeno total (NTK)	NH ₄ ⁺ -N mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Numeración de Coliformes Fecales ⁽¹⁾	NMP /100mL	////	2	49 x 10 ¹	////

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

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

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

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

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

Página 3 de 13

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



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

SAG

EXPERTS WORKING FOR YOU

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



Registro N° LE - 047

INFORME DE ENSAYO N° 072928-2013 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo	2013-10-24	2013-10-24	2013-10-24	2013-10-24
Hora de inicio de muestreo (h)	8:45	9:32	12:00	14:30
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente	1318RPaIt	13188RiChu1	1318QOyoo	1318RItop
Código del Laboratorio	13101361	13101362	13101363	13101364
Ensayo	Unidades	Resultados		
Aceites y grasas (HEM)	mg/L	<1.00	<1.00	<1.00
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg/L	<2.00	<2.00	<2.00
Demanda Química de oxígeno (DQO)	mg/L	<10.0	<10.0	<10.0
Cianuro WAD	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006
Cianuro libre	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L	<3.0	3.84	35.88
Nitratos	NO ₃ ⁻ - N mg/L	<0.03	0.361	<0.03
Fosfatos (PO ₄ ⁻³)	PO ₄ ⁻³ mg/L	<0.030	<0.030	<0.030
Sulfuros	S ²⁻ mg/L	<0.002	<0.002	<0.002
Nitrógeno Amoniacal	NH ₄ ⁺ - N mg/L	<0.02	0.608	<0.02
Nitrógeno total (NTK)	NH ₄ ⁺ - N mg/L	<1.00	<1.00	<1.00
Numeración de Coliformes Fecales ⁽¹⁾	NMP /100mL	////	////	130 x 10 ¹
Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo	2013-10-24	2013-10-23	2013-10-23	2013-10-22
Hora de inicio de muestreo (h)	15:15	10:30	11:50	14:00
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente	1318RCruc	1318QMarg1	1318QApos1	1318QMarg2
Código del Laboratorio	13101365	13101356	13101357	13101358
Ensayo	Unidades	Resultados		
Aceites y grasas (HEM)	mg/L	<1.00	<1.00	<1.00
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg/L	<2.00	<2.00	<2.00
Demanda Química de oxígeno (DQO)	mg/L	<10.0	16.5	<10.0
Cianuro WAD	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006
Cianuro libre	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L	5.34	<3.0	3.2
Nitratos	NO ₃ ⁻ - N mg/L	<0.03	<0.03	0.133
Fosfatos (PO ₄ ⁻³)	PO ₄ ⁻³ mg/L	<0.030	<0.030	<0.030
Sulfuros	S ²⁻ mg/L	<0.002	<0.002	<0.002
Nitrógeno Amoniacal	NH ₄ ⁺ - N mg/L	<0.02	<0.02	<0.02
Nitrógeno total (NTK)	NH ₄ ⁺ - N mg/L	<1.00	<1.00	<1.00
Numeración de Coliformes Fecales ⁽¹⁾	NMP /100mL	4.5	////	////

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



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



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

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

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

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



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES

SAG

EXPERTS WORKING FOR YOU

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



Registro N° LE - 047

INFORME DE ENSAYO N° 072928-2013 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo	2013-10-23	2013-10-22	2013-10-22
Hora de inicio de muestreo (h)	15:30	7:00	9:30
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente	13186RTit1	13186RTamb6	13186RTamb5
Código del Laboratorio	13101359	13101181	13101182
Ensayo	Unidades	Resultados	
Aceites y grasas (HEM)	mg/L	<1.00	<1.00
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg/L	<2.00	<2.00
Demanda Química de oxígeno (DQO)	mg/L	<10.0	16.5
Cianuro WAD	mg/L	<0.006	<0.006
Cianuro libre	mg/L	<0.004	<0.004
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L	60.35	39.12
Nitratos	NO ₃ ⁻ - N mg/L	1.485	<0.03
Fosfatos (PO ₄ ⁻³)	PO ₄ ⁻³ mg/L	<0.030	0.061
Sulfuros	S ⁻² mg/L	<0.002	<0.002
Nitrógeno Amoniacal	NH ₄ ⁺ - N mg/L	4.801	<0.02
Nitrógeno total (NTK)	NH ₄ ⁺ - N mg/L	5.51	<1.00
Numeración de Coliformes Fecales ⁽¹⁾	NMP /100mL	////	220
			14

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

////: Ensayo no realizado.



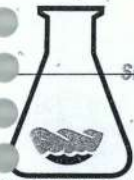

Btga. Paola del Pilar Illescas V.
JEFE DE LABORATORIO MICROBIOLÓGICO
C.B.P. N° 8950
SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A. *


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



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

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



SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

SAG

EXPERTS WORKING FOR YOU

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



Registro N° LE - 047

INFORME DE ENSAYO N° 072928-2013 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo	2013-10-31	2013-10-31	2013-10-31	2013-10-31
Hora de inicio de muestreo (h)	9:50	11:25	12:35	13:15
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente	1318RChac1	1318REsqu	1318RChoc	1318RChac2
Código del Laboratorio	1311001	1311002	1311003	1311004
Ensayo	L.D.M.	Unidades	Resultados	
Metales totales				
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	0.06	1.49
Arsénico (As)	0.001	mg/L	0.010	0.034
Boro (B)	0.003	mg/L	0.104	1.861
Bario (Ba)	0.001	mg/L	0.014	0.043
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	<0.0002	<0.0002
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	8.72	76.91
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	<0.002	0.003
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	<0.0003	<0.0003
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	0.0004	0.0008
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	0.0018	0.0012
Hierro (Fe)	0.001	mg/L	0.213	1.013
Potasio (K)	0.03	mg/L	4.39	12.97
Litio (Li)	0.003	mg/L	0.006	0.131
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	4.19	19.93
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/L	0.0151	0.1105
Mo (Mo)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002
Sodio (Na)	0.03	mg/L	10.35	84.21
Níquel (Ni)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004
Fósforo (P)	0.002	mg/L	0.049	0.053
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	0.0112	0.0139
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003
Silice (SiO ₂)	0.03	mg/L	>107.15	>107.15
Estaño (Sn)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	0.080	0.748
Titanio (Ti)	0.0002	mg/L	0.0024	0.0031
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003
Vanadio (V)	0.0002	mg/L	0.0054	0.0024
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	<0.003	0.010
*Mercurio (Hg)	0.0001	mg/L	<0.0001	<0.0001

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

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

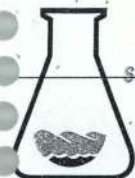


Quim. Belbeth Fajardo León
C.O.P. 648
Jefe de Emisión de Informes
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

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

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

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



SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

SAG

EXPERTS WORKING FOR YOU

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



Registro N° LE - 047

INFORME DE ENSAYO N° 072928-2013 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo	2013-10-30	2013-10-30	2013-10-30	2013-10-30
Hora de inicio de muestreo (h)	9:20	11:00	15:10	16:30
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente	1318RTamb4	1318Romat	1318RVaga1	1318RVaga2
Código del Laboratorio	13101797	13101798	13101799	13101800
Ensayo	L.D.M.	Unidades	Resultados	
Metales totales				
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	8.04	0.54
Arsénico (As)	0.001	mg/L	0.178	6.225
Boro (B)	0.003	mg/L	3.879	44.587
Bario (Ba)	0.001	mg/L	0.182	0.071
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	0.0004	<0.0002
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	106.48	206.68
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	0.0006	<0.0004
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	0.027	0.008
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	0.0081	<0.0003
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	0.0040	0.0010
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	0.0428	0.0034
Hierro (Fe)	0.001	mg/L	6.304	0.689
Potasio (K)	0.03	mg/L	16.40	75.55
Níquel (Ni)	0.003	mg/L	0.611	3.006
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	>20	>20
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/L	0.5300	0.1288
Moibdeno (Mo)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002
Níquel (Ni)	0.03	mg/L	253.74	>350
Nitrógeno (N)	0.0004	mg/L	0.0048	<0.0004
Fósforo (P)	0.002	mg/L	0.341	0.042
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	0.0261	0.0134
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	<0.002	0.194
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003
Silice (SiO ₂)	0.03	mg/L	>107.15	>107.15
Estaño (Sn)	0.001	mg/L	<0.001	0.0013
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	1.488	1.874
Titanio (Ti)	0.0002	mg/L	0.0528	0.0074
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003	0.007
Vanadio (V)	0.0002	mg/L	0.0154	0.0024
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	0.077	0.003
*Mercurio (Hg)	0.0001	mg/L	<0.0001	<0.0001

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

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



[Signature]
Quim. Bobeth Fajardo León
C.Q.P. 648
Jefe de Emisión de Informes
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

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

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

Página 7 de 13

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

Av. Naciones Unidas N° 1565 Chacra Rios Norte - Lima 01 - Perú Central Telefónica: 511-425-7227 / 425 6885 RPC: 994976442 Nextel: 98-109*1133

Website: www.sagneru.com E-mail: sagneru@sagneru.com laboratorio@sagneru.com



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

SAG

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



Registro N° LE - 047

INFORME DE ENSAYO N° 072928-2013 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo	2013-10-30	2013-10-29	2013-10-29	2013-10-28
Hora de inicio de muestreo (h)	17:10	7:00	14:00	12:50
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente	1318Amar	1318RTamb2	1318RUBin	1318QMuyI
Código del Laboratorio	13101801	13101740	13101741	13101738
Ensayo	L.D.M.	Unidades	Resultados	
Metales totales				
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	4.18	16.92
Arsénico (As)	0.001	mg/L	0.053	0.034
Boro (B)	0.003	mg/L	0.886	1.915
Bario (Ba)	0.001	mg/L	0.037	0.431
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	<0.0002	0.0007
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	245.30	94.13
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	<0.0004	0.0019
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	0.002	0.080
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	0.0041	0.0131
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	0.0010	0.0110
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	0.0277	0.0596
Hierro (Fe)	0.001	mg/L	3.322	14.498
Potasio (K)	0.03	mg/L	6.65	14.54
Litio (Li)	0.003	mg/L	0.068	0.321
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	>20	>20
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/L	0.3556	0.9152
Moibdeno (Mo)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002
Niobio (Nb)	0.03	mg/L	55.90	230.25
Niquel (Ni)	0.0004	mg/L	0.0056	0.0119
Fosforo (P)	0.002	mg/L	0.064	1.124
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	0.0126	0.0457
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003
Silice (SiO ₂)	0.03	mg/L	93.02	>107.15
Estaño (Sn)	0.001	mg/L	0.002	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	1.450	1.617
Titanio (Ti)	0.0002	mg/L	0.0250	0.1140
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003
Vanadio (V)	0.0002	mg/L	0.0023	0.0341
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	0.091	0.098
*Mercurio (Hg)	0.0001	mg/L	<0.0001	<0.0001

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

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



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

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

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SMEWW) -APHA-AWWA-WEF. 22nd Edition 2012. - EPA: U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and Materials - NTP: Norma Técnica Peruana

OBSERVACIONES: Está prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S. A. C.. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe. Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio

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



SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

SAG

EXPERTS WORKING FOR YOU

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



Registro N° LE - 047

INFORME DE ENSAYO N° 072928-2013 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial		
Matriz analizada	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial		
Fecha de muestreo	2013-10-28	2013-10-25	2013-10-25	2013-10-24		
Hora de inicio de muestreo (h)	16:20	11:45	13:20	7:00		
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada		
Código del cliente	13186RCora	1318RSana1	1318RSana2	1318RTam1		
Código del Laboratorio	13101739	13101462	13101463	13101360		
Ensayo	L.D.M.	Unidades	Resultados			
Metales totales						
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005	<0.0005	0.0016	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	12.85	0.05	0.24	0.30
Arsénico (As)	0.001	mg/L	0.351	<0.001	0.006	0.039
Boro (B)	0.003	mg/L	6.658	0.038	0.047	3.889
Bario (Ba)	0.001	mg/L	0.069	0.077	0.029	0.084
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	0.0004	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	52.65	21.15	106.54	138.68
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	0.0011	<0.0004	0.0118	<0.0004
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	0.026	<0.002	0.010	0.007
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	0.0226	<0.0003	0.0060	<0.0003
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	0.0007	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	0.1196	0.0018	0.0126	0.0019
Hierro (Fe)	0.001	mg/L	2.857	0.063	8.890	0.196
Potasio (K)	0.03	mg/L	20.03	4.09	4.00	22.52
Litio (Li)	0.003	mg/L	0.950	<0.003	0.011	0.865
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	13.08	5.47	>20	>20
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/L	0.9439	0.0169	9.9617	0.0457
Molibdeno (Mo)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Sodio (Na)	0.03	mg/L	276.92	22.29	12.78	>350
Níquel (Ni)	0.0004	mg/L	0.0107	<0.0004	0.0080	<0.0004
Fósforo (P)	0.002	mg/L	0.218	0.041	0.040	0.007
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	0.0118	0.0095	0.0316	0.0073
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Silice (SiO ₂)	0.03	mg/L	106.74	32.98	41.39	45.57
Estaño (Sn)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	1.128	0.173	0.707	2.912
Titanio (Ti)	0.0002	mg/L	0.0359	0.0009	0.0020	0.0010
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Vanadio (V)	0.0002	mg/L	0.0067	0.0007	<0.0002	0.0022
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	0.233	<0.003	5.049	0.009
*Mercurio (Hg)	0.0001	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001

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

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



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

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

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

Página 9 de 13

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

Av. Naciones Unidas N° 1565 Chacra Ríos Norte - Lima 01 - Perú Central Telefónica: 511-425-7227 / 425 6885 RPC: 994976442 Nextel: 98-109*1133

Website: www.sagneru.com E-mail: sagneru@sagneru.com laboratorio@sagneru.com



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

SAG

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



Registro N° LE - 047

INFORME DE ENSAYO N° 072928-2013 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial		
Matriz analizada	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial		
Fecha de muestreo	2013-10-24	2013-10-24	2013-10-24	2013-10-24		
Hora de inicio de muestreo (h)	8:45	9:32	12:00	14:30		
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada		
Código del cliente	1318RPalt	13188Richu1	1318QOyoo	1318RItop		
Código del Laboratorio	13101361	13101362	13101363	13101364		
Ensayo	L.D.M.	Unidades	Resultados			
Metales totales						
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005	0.0008	0.0022	0.0009
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	0.16	0.15	0.36	0.69
Arsénico (As)	0.001	mg/L	0.014	0.057	<0.001	0.002
Boro (B)	0.003	mg/L	2.003	6.223	0.089	0.089
Bario (Ba)	0.001	mg/L	0.067	0.108	0.065	0.056
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	<0.0002	<0.0002	0.0019	0.0009
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	126.08	154.81	10.25	23.75
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004	0.0010	<0.0004
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	0.003	0.008	0.004	<0.002
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	<0.0003	<0.0003	0.0015	0.0006
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004	0.0006	<0.0004
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	0.0014	0.0014	0.0041	0.0043
Hierro (Fe)	0.001	mg/L	0.116	0.113	0.404	0.078
Potasio (K)	0.03	mg/L	8.48	41.83	2.19	3.00
Litio (Li)	0.003	mg/L	0.280	1.661	0.005	0.010
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	>20	>20	5.52	17.53
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/L	0.0116	0.0690	0.0403	0.0500
Molibdeno (Mo)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Sodio (Na)	0.03	mg/L	327.82	>350	3.55	7.57
Níquel (Ni)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004	0.0014	0.0012
Fósforo (P)	0.002	mg/L	0.008	0.013	0.026	0.025
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	0.0076	0.0096	0.0098	0.0133
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Silice (SiO ₂)	0.03	mg/L	51.10	35.94	27.00	55.69
Estaño (Sn)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	2.718	3.134	0.055	0.246
Titanio (Ti)	0.0002	mg/L	0.0008	0.0008	0.0068	0.0009
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Vanadio (V)	0.0002	mg/L	0.0034	0.0019	0.0021	0.0038
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	<0.003	0.008	0.003	0.035
*Mercurio (Hg)	0.0001	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001

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

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



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

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

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

Página 10 de 13

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

Av. Naciones Unidas N° 1565 Chacra Ríos Norte - Lima 01 - Perú Central Telefónica: 511-425-7227 / 425 6885 RPC: 994976442 Nextel: 98-109*1133

Website: www.sagneru.com E-mail: sagneru@sagneru.com laboratorio@sagneru.com



SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

SAG

EXPERTS WORKING FOR YOU

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



Registro N° LE - 047

INFORME DE ENSAYO N° 072928-2013 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo	2013-10-24	2013-10-23	2013-10-23	2013-10-22
Hora de inicio de muestreo (h)	15:15	10:30	11:50	14:00
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente	1318RCruc	1318QMarg1	1318QApos1	1318QMarg2
Código del Laboratorio	13101365	13101356	13101357	13101358
Ensayo	L.D.M.	Unidades	Resultados	
Metales totales				
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	0.0005	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	0.35	41.01
Arsénico (As)	0.001	mg/L	0.020	<0.001
Boro (B)	0.003	mg/L	0.573	0.017
Bario (Ba)	0.001	mg/L	0.042	0.007
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	<0.0002	0.0029
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	70.54	44.10
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	<0.0004	0.0018
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	0.003	0.105
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	<0.0003	0.0613
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	0.0016	0.1173
Hierro (Fe)	0.001	mg/L	0.081	9.616
Potasio (K)	0.03	mg/L	6.02	2.82
Litio (Li)	0.003	mg/L	0.062	0.006
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	>20	5.54
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/L	0.0205	4.6216
Molibdeno (Mo)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002
Sodio (Na)	0.03	mg/L	49.59	9.65
Níquel (Ni)	0.0004	mg/L	<0.0004	0.0286
Fósforo (P)	0.002	mg/L	0.013	0.021
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	0.0065	0.0259
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003
Silice (SiO ₂)	0.03	mg/L	44.22	>107.15
Estaño (Sn)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	1.023	0.405
Titanio (Ti)	0.0002	mg/L	0.0011	0.0002
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003
Vanadio (V)	0.0002	mg/L	0.0013	<0.0002
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	<0.003	0.772
*Mercurio (Hg)	0.0001	mg/L	<0.0001	<0.0001

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

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



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

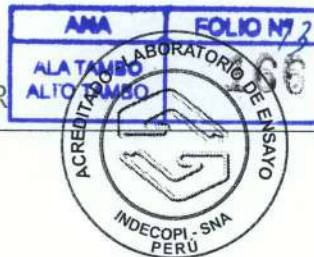
* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA
SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SMEWW) -APHA-AWWA-WEF, 22nd Edition 2012. - EPA: U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and Materials - NTP: Norma Técnica Peruana
OBSERVACIONES: Está prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S. A. C.. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
Las muestras serán conservadas de acuerdo al período de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

SAG

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



Registro N° LE - 047

INFORME DE ENSAYO N° 072928-2013 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo	2013-10-23	2013-10-22	2013-10-22
Hora de inicio de muestreo (h)	15:30	7:00	9:30
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente	13186RTit1	13186RTamb6	13186RTamb5
Código del Laboratorio	13101359	13101181	13101182
Ensayo	L.D.M.	Unidades	Resultados
Metales totales			
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	0.0019
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	12.62
Arsénico (As)	0.001	mg/L	0.901
Boro (B)	0.003	mg/L	34.835
Bario (Ba)	0.001	mg/L	0.098
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	<0.0002
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	181.98
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	0.0004
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	0.031
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	0.0210
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	<0.0004
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	0.1067
Hierro (Fe)	0.001	mg/L	1.073
Potasio (K)	0.03	mg/L	106.78
Litio (Li)	0.003	mg/L	6.205
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	>20
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/L	1.4733
Molibdeno (Mo)	0.002	mg/L	<0.002
Sodio (Na)	0.03	mg/L	>350
Níquel (Ni)	0.0004	mg/L	0.0173
Fósforo (P)	0.002	mg/L	0.036
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	0.0134
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	<0.002
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003
Silice (SiO ₂)	0.03	mg/L	105.21
Estaño (Sn)	0.001	mg/L	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	4.888
Titanio (Ti)	0.0002	mg/L	0.0015
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003
Vanadio (V)	0.0002	mg/L	<0.0002
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	0.177
*Mercurio (Hg)	0.0001	mg/L	<0.0001

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

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



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

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

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

Página 12 de 13

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

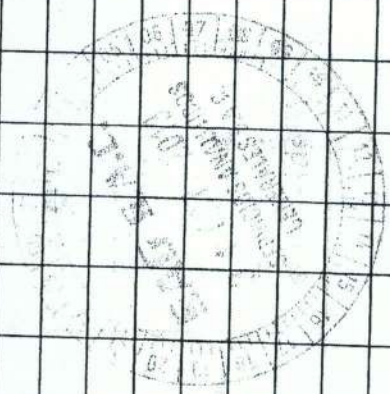
Av. Naciones Unidas N° 1565 Chacra Rios Norte - Lima 01 - Perú Central Telefónica: 511-425-7227 / 425 6885 RPC: 994976442 Nextel: 98-109*1133
Website: www.sagperu.com E-mail: sagperu@sagperu.com, laboratorio@sagperu.com

CADENA DE CUSTODIA DE MONITOREO - DE AGUAS Y SUELOS

Cliente: Autoridad Nacional del Agua Contacto:
 Lugar/Empresa/Planta/Proyecto: Cuenca Tambora Muestreado por SAG:

Telf.: Muestreado por Cliente:

PUNTO DE MUESTREO / CÓDIGO DEL CLIENTE	MUESTREO		TIPO DE MATRIZ	PARAMETROS IN SITU							ANÁLISIS DE LABORATORIO							CÓDIGO DE LABORATORIO	DATOS ADICIONALES
	FECHA	HORA		TS	DBO	DBD	Ay6	N total	N-NH3	NDA	Cu	Cu libre	Sulfuros	Metales	Coliforme fecal	Coliforme total			
1318 RChac 1	31/10/13	9:50	AS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1311001		
1318 REsgu	31/10/13	11:25	AS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1311002		
1318 RChoc	31/10/13	12:35	AS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1311003		
1318 RChac 2	31/10/13	13:15	AS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1311004		



Obs. del Muestreador: no analizamos muestras que no estén dentro de tiempo de preservación; no queremos valores referenciados

Firma del responsable del muestreo: Verónica Chavez Arce *[Signature]*
 Representante de: Cauduro *[Signature]*
 Recibido en laboratorio por: Cauduro
 Día/Hora: 23/59

ANEA
LA TAMBORA
FOLIO N°
167

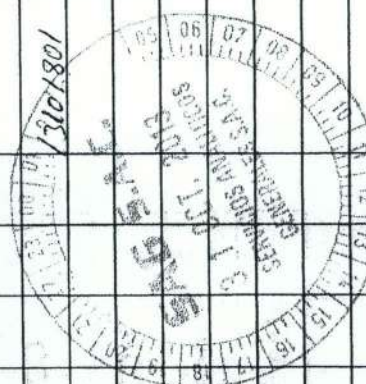


CADENA DE CUSTODIA DE MONITOREO - DE AGUAS Y SUELOS

Página.....

Cliente: Autoridad Nacional del Agua Contacto: E-mail:
 Lugar/Empresa/Planta/Proyecto: Ciudad Tambo MUESTRADO POR SAG MUESTRADO POR CLIENTE

PUNTO DE MUESTREO / CÓDIGO DEL CLIENTE	MUESTREO		TIPO DE MATRIZ	PARAMETROS IN SITU								ANÁLISIS DE LABORATORIO						N° Informe: 072128-2017	CÓDIGO DE LABORATORIO	DATOS ADICIONALES
	FECHA	HORA		TSS	DBO	DOO	Ay6	N total	N-NH4	NO3	PO4	Cu Urea	Cu Libre	Sulfuros	Metales	Coliforms	total			
1318 Rombó	30/10/13	9:20	A.S	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	13101797		
1318 Rómat	30/10/13	11:00	A.S	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	13101798		
1318 RVaga 1	30/10/13	15:10	A.S	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	13101799		
1318 RVaga 2	30/10/13	16:30	A.S	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	13101800		
1318 Rómar	30/10/13	17:10	A.S	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	13101801		

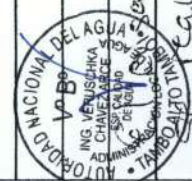


del punto de muestreo de ~~1318 Rómat~~ no se pudo realizar por superar el tiempo de perecibilidad.

ANA
 ALTA TAMBÓ
 ALTO TAMBÓ

Obs. del Muestreador: no analizar muestras que no se encuentran dentro del tiempo de conservación; no quemar referencias
 Día/Hora: 10:40

Representante de: Verónica Chávez Arce
 Recibido en laboratorio por: Jancarlo
 Firma:



Representante de:

Firma:

Recibido en laboratorio por:

Día/Hora:

FOLIO N° 168



S.A.C.

CADENA DE CUSTODIA DE MONITOREO - DE AGUAS Y SUELOS

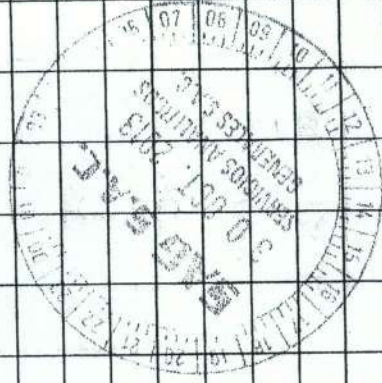
Página.....06

Cliente: Autoridad Nacional del Agua Contacto:
 Lugar/Empresa/Planta/Proyecto: Cuence Tambo
 Telf: MUESTRADO POR SAG
 E-mail: MUESTRADO POR CLIENTE

188

PUNTO DE MUESTREO / CÓDIGO DEL CLIENTE	MUESTREO		TIPO DE MATRIZ	PARAMETROS IN SITU						ANALISIS DE LABORATORIO						CÓDIGO DE LABORATORIO	DATOS ADICIONALES	
	FECHA	HORA		TSS	DBO	DBO	A y 6	N-total	N. Amoniac	NO3	NO2	Clor	Clor	Clor	Clor			Clor
*1318 Tamb 2	24/10	7:00	A.S	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1318740	
1318 Rubin	29/10	14:00	A.S	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1318741	

N° Informe: 072928-2013



ANA FOLIO N°
 1120 169

Observación: Analizar muestras si llegan en el tiempo de conservación establecido, no queremos volver a tener
 Observación: Analizar muestras si llegan en el tiempo de conservación establecido, no queremos volver a tener

Firma: [Signature]
 Representante de: Veruschka Chavez Arce

Recibido en laboratorio por: [Signature]
 Día/Hora: 11/20

CADENA DE CUSTODIA DE MONITOREO - DE AGUAS Y SUELOS

Página: 386

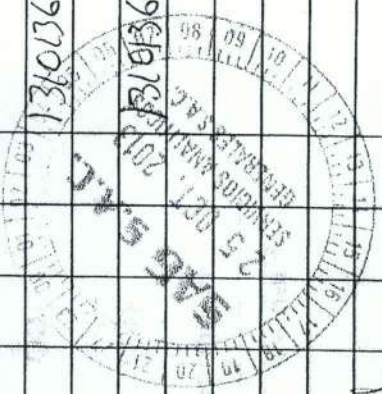
Cliente: Autoridad Nacional del Agua Contacto:

Lugar/Empresa/Planta/Proyecto:

Tel: MUESTRADO POR SAG

E-mail: MUESTRADO POR CLIENTE

PUNTO DE MUESTREO / CÓDIGO DEL CLIENTE	MUESTREO		TIPO DE MATRIZ	PARAMETROS IN SITU							ANÁLISIS DE LABORATORIO							CÓDIGO DE LABORATORIO	DATOS ADICIONALES
	FECHA	HORA		Metales	TSS	DBO5	DBO	PyS	N. Total	N. Pq	Calidad	N Libre	Sulfuros	Cap. perm.	Feores	Totales			
1318R1am1	24/10	7:00	AS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	13101360		
1318R1aIT	24/10	8:45	AS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	13101361		
1318R1Richu1	24/10	9:32	AS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	13101362		
1318R1Oyoo	24/10	12:00	AS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	13101363		
1318R1ITop	24/10	14:30	AS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	13101364		
1318R1Cruc	24/10	15:15	AS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	13101365		
Sub muestro de CF de los rumbos: 138RTam1, PaIT, Richu1 Oyoo no se realizara por superar el tiempo de preservabilidad.																			



ANA FOLIO N°
4. A TAMBO 172
172

Nombre y firma del responsable del muestreo: N. E. U. S. H. K. Chavez Arce Obs. del Muestrador:

Entregado por: [Firma] Recibido en laboratorio por: [Firma] Dial/Hora: 12:54





S.A.C.

CADENA DE CUSTODIA DE MONITOREO - DE AGUAS Y SUELOS

Página.....

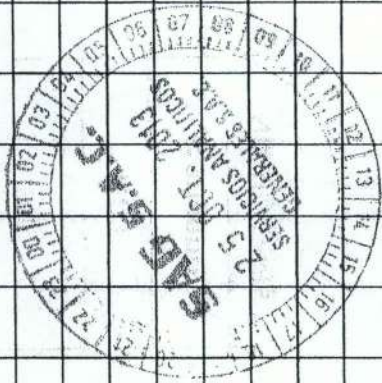
Cliente: Autoridad Nacional del Agua Contacto:

Telf: MUESTREO POR SAG

E-mail: MUESTREO POR CLIENTE

Lugar/Empresa/Planta/Proyecto:

PUNTO DE MUESTREO / CODIGO DEL CLIENTE	MUESTREO		TIPO DE MATRIZ	PARAMETROS IN SITU X										ANALISIS DE LABORATORIO V				N° Informe: <u>072928-2013</u>	CÓDIGO DE LABORATORIO	DATOS ADICIONALES
	FECHA	HORA		Metales Totales	TSS	DBO5	DBO	Δy6	N-TOTAL	N-NH3	PO4	CN Mod	CN Libre	Sulfuros	Coliform Totales	Y fecales				
<u>1318 Q Marg 1</u>	<u>23/10</u>	<u>10:30</u>	<u>AS</u>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	<u>13101356</u>			
<u>1318 Q Apos 1</u>	<u>23/10</u>	<u>11:50</u>	<u>AS</u>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	<u>13101357</u>			
<u>1318 Q Marg 2</u>	<u>23/10</u>	<u>14:00</u>	<u>AS</u>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	<u>13101358</u>			
<u>13186 RT 11</u>	<u>23/10</u>	<u>15:30</u>	<u>AS</u>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	<u>13101359</u>			



ANA FOLIO N° **173**

Obs. del Muestreador: Considerar 1318 Q Marg 2 por el 1318 R Q Marg 2

Firma: [Signature]

Recibido en laboratorio por: Janculano Dia/Hora: 12:51





SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.
SAG

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

ANA FOLIO N°
ALA TAMBO ALTO TAMBO 175



Registro N° LE - 047

**INFORME DE ENSAYO N° 073152-2013
CON VALOR OFICIAL**

RAZÓN SOCIAL : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
DOMICILIO LEGAL : CALLE LOS PETIRROJOS (EX DIECISIETE) N° 355, URB. EL PALOMAR SAN ISIDRO - LIMA - PERÚ
SOLICITADO POR : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
REFERENCIA : PRIMER MONITOREO CALIDAD DE AGUA SUB CUENCA PASTO GRANDE
PROCEDENCIA : MOQUEGUA
FECHA DE RECEPCIÓN : 2013-11-07
FECHA DE INICIO DE ENSAYOS : 2013-11-07
MUESTREADO POR : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

Ensayo	Método	L.C.	Unidades
Acidos y grasas (HEM)	EPA-821-R-10-001 Method 1664 Rev. B. N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry. 2010	1.00	mg/L
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	SM 5210 B. Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test.	2.00	mg/L
Demanda Química de oxígeno (DQO)	SM 5220 D. Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Colorimetric Method.	10.0	mg/L
Nitrógeno total (NTK)	SM 4500-N _{org} -B. Nitrogen (Organic). Macro-Kjeldahl Method.	1.00	NH ₄ ⁺ -N mg/L
Nitrógeno Amoniacal	SM 4500-NH3- D. Nitrogen. Ammonia-Selective Electrode Method.	0.02 ^(b)	NH ₄ ⁺ -N mg/L
Cianuro WAD	SM 4500-CN ¹ I,E. Cyanide. Weak Acid Dissociable Cyanide/Colorimetric Method.	0.006	mg/L
Cianuro libre	SM 4500-CN ¹ J,E. Cyanide. Cyanogen Chloride. Colorimetric Method	0.004	mg/L
Sulfuros	SM 4500 S ²⁻ D. Sulfide. Methylene Blue Method.	0.002	S ²⁻ mg/L
Fosfatos (PO ₄ ⁻³)	SM 4500-P E. Phosphorus. Ascorbic Acid Method.	0.030	PO ₄ ⁻³ mg/L
Nitratos	SM 4500-NO ₃ ⁻ B. Nitrogen (Nitrate). Ultraviolet Spectrophotometric Screening Method.	0.03	NO ₃ ⁻ - N mg/L
Nitratos	SM 4500-NO ₃ ⁻ E. Nitrogen (Nitrate). Cadmium Reduction Method.	0.03	NO ₃ ⁻ - N mg/L
Sólidos suspendidos totales (TSS)	SM 2540 D. Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C.	3.0	mg/L
*Mercurio (Hg)	SAG-120201- Método validado. Arrastre de vapor frío -ICP	0.0001	Hg mg/L
Metales totales (Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilio, Cadmio, Calcio, Cerio, Cromo, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Niquel, Fósforo, Potasio, Selenio, Silice(SiO ₂), Plata, Sodio, Estroncio, Talio, Estaño, titanio, Vanadio, Zinc).	EPA Method 200.7, Rev.4.4. EMMC Version. Determination of Metals and trace Elements in Water and Wates by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry. 1994	---	mg/L

L.C.: Límite de cuantificación.



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

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

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



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.
SAG

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



INFORME DE ENSAYO N° 073152-2013 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	
Matriz analizada	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	
Fecha de muestreo	2013-11-04	2013-11-04	2013-11-04	2013-11-04	
Hora de inicio de muestreo (h)	9:20	10:20	11:20	12:15	
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	
Código del cliente	1318QAcos1	1318QAcos2	1318QCota1	1318QCota2	
Código del Laboratorio	1311296	1311297	1311298	1311299	
Ensayo	Unidades	Resultados			
Aceites y grasas (HEM)	mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Demanda Química de oxígeno (DQO)	mg/L	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Nitrógeno total (NTK)	NH ₄ ⁺ -N mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Nitrógeno Amoniacal	NH ₄ ⁺ -N mg/L	0.024	0.055	<0.02	<0.02
Cianuro WAD	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
Cianuro libre	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
Sulfuros	S ²⁻ mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Fosfatos (PO ₄ ³⁻)	PO ₄ ³⁻ mg/L	<0.030	0.098	<0.030	<0.030
Nitratos	NO ₃ ⁻ - N mg/L	<0.03	2.336	<0.03	<0.03
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L	<3.00	20.78	9.68	<3.00
Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	
Matriz analizada	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	
Fecha de muestreo	2013-11-04	2013-11-04	2013-11-04	2013-11-04	
Hora de inicio de muestreo (h)	13:00	14:00	14:20	15:30	
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	
Código del cliente	1318RCaca1	1318RCaca2	1318RPata1	1318RPata2	
Código del Laboratorio	1311300	1311301	1311302	1311303	
Ensayo	Unidades	Resultados			
Aceites y grasas (HEM)	mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Demanda Química de oxígeno (DQO)	mg/L	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Nitrógeno total (NTK)	NH ₄ ⁺ -N mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Nitrógeno Amoniacal	NH ₄ ⁺ -N mg/L	<0.02	0.055	<0.02	0.195
Cianuro WAD	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
Cianuro libre	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
Sulfuros	S ²⁻ mg/L	0.003	<0.002	<0.002	<0.002
Fosfatos (PO ₄ ³⁻)	PO ₄ ³⁻ mg/L	<0.030	0.033	<0.030	<0.030
Nitratos	NO ₃ ⁻ - N mg/L	0.949	1.606	<0.03	0.456
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L	<3.00	3.73	<3.00	29.07



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

2 / Versión: 04 / F.E.: 04/2012

* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA
SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SMEWW).-APHA-AWWA-WEF. 22nd Edition 2012. - EPA: U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and Materials - NTP: Norma Técnica Peruana
OBSERVACIONES: Está prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S. A. C.. Solo es valido para las muestras referidas en el presente informe.
Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio
Página 2 de 8
NOTA: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**INFORME DE ENSAYO N° 073152-2013
 CON VALOR OFICIAL**

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo	2013-11-04	2013-11-04	2013-11-04	2013-11-04
Hora de inicio de muestreo (h)	9:20	10:20	11:20	12:15
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente	1318QAcos1	1318QAcos2	1318QCota1	1318QCota2
Código del Laboratorio	1311296	1311297	1311298	1311299
Ensayo	L.D.M.	Unidades	Resultados	
Metales totales				
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	2.86	75.66
Arsénico (As)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001
Boro (B)	0.003	mg/L	0.025	0.015
Bario (Ba)	0.001	mg/L	0.026	0.012
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	0.0012	0.0073
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	7.77	36.36
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	<0.0004	0.2109
Ceño (Ce)	0.002	mg/L	0.004	0.115
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	0.0016	0.2443
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	<0.0004	0.0088
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	0.0095	0.6111
Hierro (Fe)	0.001	mg/L	0.640	24.011
Potasio (K)	0.03	mg/L	4.21	5.23
Litio (Li)	0.003	mg/L	<0.003	0.009
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	2.09	>20
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/L	0.2086	6.0075
Moibdeno (Mo)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002
Sodio (Na)	0.03	mg/L	7.51	11.62
Niquel (Ni)	0.0004	mg/L	<0.0004	0.1738
Fósforo (P)	0.002	mg/L	<0.002	0.365
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	<0.002	<0.002
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	<0.003	<0.003
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003
Silice (SiO ₂)	0.03	mg/L	>107.15	>107.15
Estaño (Sn)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	0.079	0.211
Titanio (Ti)	0.0002	mg/L	0.0013	0.0075
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003	0.005
Vanadio (V)	0.0002	mg/L	0.0004	0.0017
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	0.071	1.917
*Mercurio (Hg)	0.0001	mg/L	<0.0001	<0.0001

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

El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI-SNA



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





SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

SAG

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

ANA FOLIO N°
ALA TAMBO ALTO TAMBO 179



Registro N° LE - 047

INFORME DE ENSAYO N° 073152-2013 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial		
Matriz analizada	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial		
Fecha de muestreo	2013-11-04	2013-11-04	2013-11-04	2013-11-04		
Hora de inicio de muestreo (h)	13:00	14:00	14:20	15:30		
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada		
Código del cliente	1318RCaca1	1318RCaca2	1318RPata1	1318RPata2		
Código del Laboratorio	1311300	1311301	1311302	1311303		
Ensayo	L.D.M.	Unidades	Resultados			
Metales totales						
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	6.16	53.59	0.15	31.19
Arsénico (As)	0.001	mg/L	0.033	0.004	<0.001	0.936
Boro (B)	0.003	mg/L	0.014	0.017	0.024	7.551
Bario (Ba)	0.001	mg/L	0.014	0.018	0.039	0.064
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	0.0016	0.0056	<0.0002	0.0035
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	14.63	37.54	9.50	44.33
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	0.0117	0.1475	<0.0004	0.0785
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	0.034	0.090	<0.002	0.070
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	0.0244	0.1745	0.0016	0.0876
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	0.0005	0.0062	<0.0004	0.0018
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	0.0277	0.4297	0.0014	0.2279
Hierro (Fe)	0.001	mg/L	12.942	15.025	0.056	2.329
Potasio (K)	0.03	mg/L	3.69	4.83	3.32	25.54
Litio (Li)	0.003	mg/L	<0.003	0.009	<0.003	2.087
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	2.86	>20	1.58	15.61
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/L	4.5959	5.0636	0.1002	3.0724
Moibdeno (Mo)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Sodio (Na)	0.03	mg/L	2.26	9.88	5.63	208.92
Níquel (Ni)	0.0004	mg/L	0.0177	0.1264	<0.0004	0.0748
Pastoro (P)	0.002	mg/L	<0.002	0.166	<0.002	0.016
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	0.0490	0.0288	0.0099	0.0424
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Silice (SiO ₂)	0.03	mg/L	99.93	>107.15	81.54	>107.15
Estaño (Sn)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	0.105	0.273	0.094	0.584
Titanio (Ti)	0.0002	mg/L	0.0017	0.0036	0.0009	0.0022
Talio (Tl)	0.003	mg/L	0.012	0.004	<0.003	0.0035
Vanadio (V)	0.0002	mg/L	0.0008	0.0005	0.0005	<0.0002
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	2.755	1.916	0.050	1.606
*Mercurio (Hg)	0.0001	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001

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

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



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

* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI-SNA
SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SMEWW)-APHA-AWWA-WEF, 22nd Edition 2012 - EPA: U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and Materials - NTP: Norma Técnica Peruana
OBSERVACIONES: Está prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S. A. C. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio

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



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.
SAG

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

ANA	FOLIO N°
ALA TAMBO ALTO TAMBO	180



Registro N° LE - 047

INFORME DE ENSAYO N° 073152-2013 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo	2013-11-04	2013-11-05	2013-11-05	2013-11-05
Hora de inicio de muestreo (h)	16:30	9:10	9:50	10:45
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente	1318RPata3	1318RMillo	1318RAnta	1318RTocco
Código del Laboratorio	1311304	1311305	1311306	1311307
Ensayo	L.D.M.	Unidades	Resultados	
Metales totales				
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	30.93	41.54
Arsénico (As)	0.001	mg/L	1.116	<0.001
Boro (B)	0.003	mg/L	8.314	0.054
Bario (Ba)	0.001	mg/L	0.069	0.007
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	0.0036	0.0012
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	49.19	17.31
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	0.0775	0.0015
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	0.069	0.012
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	0.0796	0.0330
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	0.0016	0.0027
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	0.2217	<0.0004
Hierro (Fe)	0.001	mg/L	2.062	15.745
Potasio (K)	0.03	mg/L	27.46	3.70
Litio (Li)	0.003	mg/L	2.269	0.011
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	16.35	6.46
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/L	3.0480	0.4993
Molibdeno (Mo)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002
Sodio (Na)	0.03	mg/L	222.67	7.70
Níquel (Ni)	0.0004	mg/L	0.0754	0.0437
Fósforo (P)	0.002	mg/L	0.036	<0.002
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	0.0400	0.0155
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	0.015	<0.002
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003
Silice (SiO ₂)	0.03	mg/L	>107.15	>107.15
Estaño (Sn)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	0.663	0.122
Titanio (Ti)	0.0002	mg/L	0.0028	0.0014
Talio (Tl)	0.003	mg/L	0.004	<0.003
Vanadio (V)	0.0002	mg/L	<0.0002	0.0007
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	1.741	0.234
*Mercurio (Hg)	0.0001	mg/L	<0.0001	<0.0001

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

El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI-SNA



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

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

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



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

SAG

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



Registro N° LE - 047

INFORME DE ENSAYO N° 073152-2013 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Matriz analizada	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
Fecha de muestreo	2013-11-05	2013-11-05	2013-11-06	2013-11-06
Hora de inicio de muestreo (h)	12:10	14:00	7:10	8:20
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente	1318CPast	1318BHuma	1318RPutl	1318RCaru1
Código del Laboratorio	1311308	1311309	1311310	1311311
Ensayo	L.D.M.	Unidades	Resultados	
Metales totales				
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	4.66	4.40
Arsénico (As)	0.001	mg/L	0.004	0.017
Boro (B)	0.003	mg/L	1.060	0.768
Bario (Ba)	0.001	mg/L	0.061	0.072
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	0.0007	<0.0002
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	20.33	16.83
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	0.0019	0.0013
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	0.009	0.015
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	0.0199	0.0145
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	0.0140	0.0136
Hierro (Fe)	0.001	mg/L	0.713	1.469
Potasio (K)	0.03	mg/L	8.54	7.15
Litio (Li)	0.003	mg/L	0.270	0.191
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	6.06	5.23
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/L	1.4608	1.0886
Molibdeno (Mo)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002
Sodio (Na)	0.03	mg/L	37.73	28.59
Níquel (Ni)	0.0004	mg/L	0.0180	0.0114
Fósforo (P)	0.002	mg/L	<0.002	0.151
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	0.0101	0.0131
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003
Silice (SiO ₂)	0.03	mg/L	55.35	76.52
Estaño (Sn)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	0.224	0.182
Titanio (Ti)	0.0002	mg/L	0.0023	0.0935
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003
Vanadio (V)	0.0002	mg/L	0.0008	0.0079
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	0.221	0.157
*Mercurio (Hg)	0.0001	mg/L	<0.0001	<0.0001

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

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



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

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

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

Página 7 de 8

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



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.
SAG

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



INFORME DE ENSAYO N° 073152-2013 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

**Resultados de campo proporcionados por el cliente					
Parámetro	Unidades	1318QAcos1	1318QAcos2	1318QCota1	1318QCota2
		1311296	1311297	1311298	1311299
pH	unid. pH	3.90	3.05	3.93	4.06
Temperatura	°C	13.23	20.3	18.39	15.89
Conductividad	uS/cm	229.8	1331	360.6	423.3
Oxígeno Disuelto	mg/L	3.06	2.76	2.66	3.01
**Resultados de campo proporcionados por el cliente					
Parámetro	Unidades	1318RCaca1	1318RCaca2	1318RPata1	1318RPata2
		1311300	1311301	1311302	1311303
pH	unid. pH	3.30	3.12	6.00	4.81
Temperatura	°C	12.81	19.40	16.65	16.86
Conductividad	uS/cm	495.1	1130	127.7	2900
Oxígeno Disuelto	mg/L	2.94	2.92	3.16	4.29
**Resultados de campo proporcionados por el cliente					
Parámetro	Unidades	1318RPata3	1318RMillo	1318RAnta	1318RTocco
		1311304	1311305	1311306	1311307
pH	unid. pH	4.40	3.25	3.15	8.95
Temperatura	°C	14.7	11.40	13.06	13.36
Conductividad	uS/cm	2133	840.6	1010	57.26
Oxígeno Disuelto	mg/L	3.47	3.37	3.28	4.82
**Resultados de campo proporcionados por el cliente					
Parámetro	Unidades	1318CPast	1318BHuma	1318RPuti	1318RCaru1
		1311308	1311309	1311310	1311311
pH	unid. pH	4.31	4.87	8.57	8.29
Temperatura	°C	13.33	14.90	18.77	11.30
Conductividad	uS/cm	481.7	355	1788	433
Oxígeno Disuelto	mg/L	3.45	3.32	5.57	5.86

**Resultados proporcionados por el cliente, no forman parte del alcance de la acreditación.

III. PERIODO DE CONSERVACIÓN DE MUESTRAS:

Ensayo	Tiempo de perecibilidad
Ensayos microbiológicos	24 horas
Fosfatos, Nitratos, DBO ₅	48 horas
TSS	7 días
Cianuros WAD, Libre	14 días
Aceites y Grasas, DQO, Nitrógeno total, NH ₃ , Sulfuros	28 días
Metales	3 meses



Lima, 22 de Noviembre del 2013

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

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

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



S.A.C.

CADENA DE CUSTODIA DE MONITOREO - DE AGUAS Y SUELOS

Versión: 03
F.E: 11/2010

Página: de

Cliente: Autoridad Nacional del Agua Contacto:

Tel: 053-463173

E-mail: ala-mop@ana.gob

Lugar/Empresa/Planta/Proyecto: 1er Monitoreo Calidad de Agua Subterránea en Cacha

MUESTREADO POR SAG

MUESTREADO POR CLIENTE

PUNTO DE MUESTREO / CÓDIGO DEL CLIENTE	MUESTREO		TIPO DE MATRIZ	PARAMETROS IN SITU				ANÁLISIS DE LABORATORIO								DATOS ADICIONALES	
	FECHA	HORA		pH	T°C	Conduct.	Oxígeno Disuelto	5ST	DQO	Amoníaco N. Total	Nitrosos Fosforos	Cianuro	Cianuro Libre	Sulfuros	Metales		CÓDIGO DE LABORATORIO
1318 Accos 1	04.11.13	09:20	Agua superficial	3.90	13.23	2918	3.06	X	X	X	X	X	X	X	X	1311296	073152-2013
1318 Accos 2	04.11.13	10:20	Agua superficial	3.05	20.3	1331	2.76	X	X	X	X	X	X	X	X	1311297	
1318 Cota 1	04.11.13	11:20	Agua superficial	3.93	18.39	3606	2.66	X	X	X	X	X	X	X	X	1311298	
1318 Cota 2	04.11.13	12:15	Agua superficial	4.06	15.89	4233	3.01	X	X	X	X	X	X	X	X	1311299	
1318 R Caca 1	04.11.13	13:00	Agua superficial	3.30	12.81	495	1.2.94	X	X	X	X	X	X	X	X	1311300	
1318 R Caca 2	04.11.13	14:00	Agua superficial	3.12	19.40	1130	2.92	X	X	X	X	X	X	X	X	1311301	
1318 R Pata 1	04.11.13	14:20	Agua superficial	6.00	16.65	1277	3.16	X	X	X	X	X	X	X	X	1311302	
1318 R Pata 2	04.11.13	15:30	Agua superficial	4.81	16.36	-	4.29	X	X	X	X	X	X	X	X	1311303	
1318 R Pata 3	04.11.13	16:30	Agua superficial	4.40	14.7	2133	3.47	X	X	X	X	X	X	X	X	1311304	



Nombre y firma del responsable del muestreo: Bla. Lucy Uchiarico Coaguira

Obs. del Muestreador:



Representante de:

Firma:

Recibido en laboratorio por: Anduro

Día/Hora: 10:45

ANA	FOLIO N°
ALA TAMBO	185
ALTO TAMBO	